Allgemeines Wörterbuch
der
Artillerie,

welches die
Erklärung aller verſchiedenen Kunſtwörter, Begriffe und Lehrſätze der Geſchützkunſt in theoretiſcher und praktiſcher Hinſicht, nebſt der Geſchichte der wichtigſten Erfindungen in derſelben, enthält.

Von
J. G. Hoyer,
Churfürſtl. ſächſiſchen Pontonnier-Hauptmann.

Erſten Theiles
Zweiter Abſchnitt.
F bis J.

Mit VI. Kupfertafeln.

Tübingen,
in der J. G. Cotta'ſchen Buchhandlung.
1805.

Allgemeines Wörterbuch der Artillerie.

F.

Falke (Faucon) gehörte zu den Schlangengeſchützen des ſechzehnten Jahrhunderts, und ſchoß 2, $2\frac{1}{2}$ bis 3 Pfund Eiſen mit kugelſchwerer Ladung, im Kernſchuß 279 Schr., im Viſirſchuß 568 Schr., und mit der höchſten Elevation 3318 Schritt. Seine gewöhnliche Länge war 35 Kaliber, und ſein Gewicht 13 Centner. Als Baſtartſchlange war dieſes Geſchütz nur 30 Kaliber lang und ſchoß im Kernſchuß 249 Schr., im Viſirſchuß 498 Schr., und endlich mit der höchſten Elevation 2963 Schritt. Hatte jedoch der Falke eine Länge von 43 Kalibern, ward er zu den extraordinairen Schlangen gezählt. In Frankreich ward der Kaliber dieſes Geſchützes durch das Edict von Blois 1572. noch weiter und bis auf $1\frac{1}{2}$ Pfund herunter geſetzt; es war dabei $7\frac{1}{2}$ Fuß lang und wog 800 Pfund.

Falkhunn, ein anderes Geſchütz im ſechzehnten und ſiebenzehnten Jahrhundert, das eine ſechspfündige eiſerne Kugel ſchoß, 27 Kaliber lang war, und gewöhnlich 21 Cntr. und darüber wog.

Falkonett (Fauconneau) ſchoß Anfangs eine dreipfündige bleierne Kugel, bei 5 Fuß Länge und 400 Pfund Gewicht; ſpäterhin bediente man ſich jedoch einpfündiger eiſerner Kugeln bey dieſem Geſchütz, deſſen Länge man bis auf $7\frac{1}{2}$ Fuß vergrößerte.

Fall, ſchwerer Körper, (Chûte des Corps graves) geſchiehet bekanntlich nach den Geſetzen der beſchleunigten Bewegung, auf denen auch die Bewegung aller Projectilen bei der Artillerie beruhet. Dieſen Geſetzen zufolge, verhalten ſich die durchlaufenen Räume wie die Quadrate der Zeiten, in welchen ſie zurück geleget worden ſind; und wenn ein Körper in einer beſtimmten Zeit einen Raum durchlaufen hat, mit der am Ende dieſer Bewegung erlangten Geſchwindigkeit aber ſich eine eben ſo lange Zeit fortbeweget, wird er in dem zweiten Momente einen doppelt ſo großen Raum zurück legen, als im erſten. Die Geſchwindigkeiten der Körper verhalten ſich daher wie die Zeiten, und wenn t den ganzen Zeitraum der Bewegung, R den in t Sekunden zurückgelegten Weg, g die Beſchleunigung der Kraft, oder den in der erſten Secunde durchlaufenen Raum, und

endlich v die zu Ende des Weges R oder nach t Sekunden erlangte Geſchwindigkeit des Körpers ausdrückt, ſo erhält man:

$$1)\ R = gt^2 \qquad 7)\ g = \frac{R}{t^2}$$

$$2)\ R = \frac{v^2}{4g} \qquad 8)\ g = \frac{v}{2t}$$

$$3)\ R = \frac{vt}{2} \qquad 9)\ g = \frac{v^2}{4R}$$

$$4)\ t = \frac{v}{2g} \qquad 10)\ v = 2gt.$$

$$5)\ t = \frac{2R}{v} \qquad 11)\ v = \sqrt{4gR}$$

$$6)\ t = \sqrt{\frac{R}{g}} \qquad 12)\ v = \frac{2R}{t.}$$

Man kann auch durch die Länge des Secundenpenduls p, an jedem Orte die Beſchleunigung der Schwere g finden, durch die Formel $g = \frac{1}{2}\, p.\, \pi^2$; oder log. vulg. g = logar. vulg. p + 0,6932697.

Die *Fallkraft* nun iſt nichts anders, als das Anziehungsvermögen unſeres Erdkörpers, wodurch alle Dinge, die man frei herabfallen läßt, ſich mit einförmig beſchleunigter Bewegung ihm nähern, ohne Rückſicht auf ihre Größe und Dichtigkeit; denn die Erfahrung hat gelehrt, daß im luftleeren Raume die ſchwereſten und leichteſten Körper mit einerlei Geſchwindigkeit herabfallen. Geſchiehet die Bewegung hingegen in widerſtehendem Mittelraume, wird ſie nach Verhältniß der Größe und Dichtigkeit des Körpers durch den *Widerſtand der Luft* (ſiehe d. W.) bald mehr bald weniger verzögert, weil ein kleiner Körper, der bei einem geringeren Volumen mehr Maſſe in ſich faßt, den *Widerſtand der Luft* beſſer überwindet, als ein andrer minder dichter. Uebrigens fallen die Körper zu allen Zeiten mit einerlei Geſchwindigkeit, die jedoch aus leicht begreiflichen Urſachen abnimmt, je weiter man ſich von der Erde entfernt. *Newton*, *Riccioli*, *Dechales* und andere haben die Theorie des freien Falles durch Verſuche geprüft, welche für den Fall in der erſten Secunde 15,09568. pariſer Fuß oder 15,6241. rheinl. Fuß gaben. Dies ſtimmt auch mit den neueſten, von dem D. *Benzenberg* auf dem Michaelisthurme in Hamburg angeſtellten Erfahrungen überein, wo ſechzig Beobachtungen bei 10 Fuß Höhe einmal 48,89 Tertien und ein andermal 48,83 Tertien für die Fallzeit gaben. Nun iſt:

15,0956 Fuß : 10 Fuß = $(60''')^2 : (48{,}834''')^2$ = dem Logar. $(60)^2$ + Log. 10 — Logar. 15,0956 = 4. 5563026 — 1. 1788527 = 3. 3774499; welches für die Wurzel der zugehören-

den Zahl 48,834 Tertien giebt. Bei größeren Fallhöhen mußten nothwendig einige, obgleich nicht ſehr bedeutende Abweichungen von der Theorie ſtatt finden, die den Widerſtand der Luft nicht mit in Anſchlag bringt. Für eine Höhe von 24,8. pariſ. Fuß giebt nemlich die Rechnung eine Fallzeit von 1. Sek. 16,905. Tertien, während man bei dem Verſuche 1. Sek. 17,08 Tertien erhielt. Bei 144. Fuß Fallhöhe endlich war die beobachtete Zeit 3. Sek. 6,95 Tert., die berechnete aber 3. Sek. 5,32 Tert.

Da die Fallkraft jeden Körper abwärts treibet, muß ſie nothwendig ſeiner Bewegung entgegen wirken, wenn er in ſenkrechter oder nur wenig davon abweichender Richtung aufwärts getrieben wird. Alle Geſetze des freien Falles finden daher auch hier umgekehrt ſtatt: ſo wie nemlich die Geſchwindigkeit des fallenden Körpers mit jedem Momente zunimmt, wird ſie bei dem ſenkrecht aufſteigenden Körper in der umgekehrten Progreſſion verringert, bis ſie endlich nach Verlauf einer beſtimmten Zeit gänzlich aufhöret, wo der Körper wieder den Geſetzen der Fallkraft zu folgen anfängt.

Fanal. Siehe Lermſtange.

Farben (couleurs) zu dem Anſtreichen der Laffeten und Munitionswagen, damit ſie der Witterung beſſer widerſtehen, ſind willkührlich und bei den meiſten Artillerien verſchieden. Z. B. bei der Kaiſerlichen Artillerie gelb, bei der Preußiſchen blau, bei der Sächſiſchen ſchwarz, und bei der Franzöſiſchen olivenfarb. Jede Farbe iſt zu dieſem Endzweck anwendbar, ſobald ſie nur Dauerhaftigkeit mit Wohlfeilheit vereiniget, wie die rothe und gelbe Erde, der Ocker und der Kienruß. Um das Leinöl in Firniß zu verwandeln, wird es drei Stunden lang, mit 2 Unzen Silberglätte und 1 Unze weißen Vitriol auf jede Kanne, gekocht, bis es nicht mehr ſchäumet. Man nimmt auch wohl

12 Pfund Leinöl
1 — Umbraun
— — 10 Unzen Silberglätte; wozu 20 Pfund Holz erfordert werden.

Die Olivenfarbe des franzöſiſchen Geſchützes beſtehet aus 5 Pfund gelben Ocker und ½ Unze Kienruß; oder man nimmt nach dem B. Labolle 36 Pfund gelben Ocker

3 — Kienruß
1½ — Silberglätte
20 — Leinöl.

Zu dem Anſtreichen des Eiſenwerkes, ſo wie zu den Decken der der Munitionswagen aber kommen:

2 Pfund 8 Unzen Kienruß
2 — ʒ — Leinöl
ʒ — 2 — Silberglätte;

und werden 3 Stunden erfordert, um dieſe Farbe klar zu reiben, während zu der vorhergehenden 3 Tage nöthig ſind.

Jede Laffete, jeder Wagen werden zweimal angeſtrichen, und man braucht zu einem Munitionskarren oder zu einer Feldlaffete zu dem erſten Anſtrich 6 Pfund $7\frac{1}{2}$ Unzen Olivenfarbe
= — 11 — ſchwarze Farbe.
Zu dem zweiten Anſtrich 2 — 12 — Olivenfarbe
= — $8\frac{1}{2}$ — ſchwarze Farbe,
und in allem 8 Stunden 48 Minuten, wovon das erſtemal Anſtreichen 6 Stunden 33 Minuten hinweg nimmt. Zu dem lezten Anſtriche nimmt man von der oben angegebenen olivenfarben Miſchung = = = = 12 Pfund
Firniß = , = = 2 — 8 Unzen
Leinöl zum Verdünnen = 1 — 4 —
Terpentinöl = = = 4 — 8 —

Das leztere dient blos, die Farbe ſchneller zu trocknen; man kann ſich daher im Sommer und bei trockner Witterung anſtatt deſſelben blos des gewöhnlichen Leinöl=Firnißes bedienen.

Eine Laffete oder einen Munitionswagen blos von neuem anzuſtreichen, wenn die Farbe abgenuzt iſt, werden $7\frac{1}{2}$ Pfund Farbe und 6 Stunden 45 Minuten erfordert. In Engelland wird bei dem Abſchwefeln der Steinkohlen eine Art Firniß bereitet, der vorzüglich geſchickt iſt, das mit ſolcher Farbe angeſtrichene Holzwerk gegen die Würmer zu ſichern. Man findet in der Niederlage des Steinkohlentheeres zu London ſchon mit dem Firniß deſſelben zubereitete Farben, deren Preiſe in der erwähnten Niederlage ſind:

Das 100 Pfund Engliſch Gewicht	Theerbraun	14	Shelling
	Dunkelbraun	28	— —
	Olivenfarb	32	— —
	Hellroth	32	— —
	Grasgrün	36	— —

Faſchinen (fascines) können aus jeder Art von Strauchholz gebunden werden; doch ſind die Fichten und Tannenreiſer nebſt den Weidenäſten am anwendbarſten dazu. Die gewöhnlichen Faſchinen ſind 6 Fuß lang, 8 bis 10 Zoll ſtark; zu dem Batteriebau bedient man ſich jedoch der Würſte, (Sauciſſons) die 12 bis 18 Fuß lang und 10 bis 12 Zoll ſtark ſind. Die Sappenbunde (fagots de Sappe) endlich werden blos bei der Trencheearbeit gebraucht.

Sind die Würſte zur innern Verkleidung der Schießſcharten beſtimmt, müſſen ſie aus ſchwachen und biegſamen Weidenruthen 8 bis 10 Zoll ſtark gemacht, und entweder ins Waſſer geworfen oder gleich nach ihrer Verfertigung angewendet werden, weil das Holz außerdem zu trocken wird, und bei dem Umbiegen an den Ecken der Merlons zerbricht. Nur im äußerſten Nothfalle, wenn durchaus kein Laubholz zu haben iſt, muß man die Backen

der Schießſcharten mit Nadelholz verkleiden, weil dieſes zu leicht Feuer fängt, daß die Wände der Schießſcharten nach wenig Schüſſen ausbrennen, und man zu beſtändigen Reparaturen genöthiget iſt. Zu dem untern Theile der Bruſtwehre und zu den Flankendeckungen werden kürzere Würſte von 16 bis 12 Zoll Dicke, und aus ſtärkern Aeſten verfertigt, genommen, weil ſie hier nicht umgebogen werden dürfen. Die Deckfaſchinen endlich, welche oben quer über die Schießſcharten gelegt werden, beſtehen aus Knüppelholz und ſtarken Aeſten, damit ſie ſich nicht biegen, zu welchem Ende bisweilen auch 1 oder 2 ſtarke Stangen in die Mitte derſelben gebunden werden. Sie ſind 8 bis 10 Fuß lang, und 12 Zoll ſtark.

Zu Verfertigung der Faſchinen werden die Faſchinenbänke folgendergeſtalt aufgeſchlagen: man treibet 6 Fuß lange und gegen 3 Zoll ſtarke Pfähle, 2 und 2 ſchräge gegen einander in die Erde, daß ſie unten 3 Fuß von einander ſtehen, und 2 Fuß über der Erde einander kreuzweis berühren, wo ſie mit einer ſtarken Wiede, oder mit einem Strick feſt zuſammengebunden werden. Jeder ſolche Bock (Chevalet) ſtehet 2 Fuß von dem andern ab, und ihre Anzahl richtet ſich nach der Länge der zu bindenden Würſte, ſo daß eine 18 Fuß lange Wurſt 9 Böcke, eine 12 Fuß lange aber 6 Böcke erfordert, deren gerade und waagerechte Richtung durch eine auf ſie gelegte Latte erhalten wird. Um die Länge der Wurſt zu bezeichnen, wird außerhalb der beiden äußerſten Böcke der Bank und 1 Fuß davon ab, der Lehrpfahl ſo tief eingeſchlagen, daß er oben mit den Bänden der Böcke abſchneidet.

Auf zwei Faſchinenbänke werden 3 Wiedenſtöcke gerechnet, und zu jedem 3 runde, 6 Fuß lange, 3 Zoll ſtarke Pfähle dichte an einander, 2 Fuß tief eingeſchlagen, oben aber, 6 Zoll herunterwärts, mit einer ſtarken Wiede feſt zuſammen gezogen. Zwiſchen das obere Ende dieſer Pfähle nun, wird der zu einer Wiede beſtimmte ſchwache Zweig von einer Bachweide, Eiche oder Kiefer — nachdem er im leztern Falle vorher über einem kleinen Feuer gebähet worden, um ihn biegſamer zu machen — mit der Spitze eingeklemmet, und an dem andern Ende mit beiden Händen gedrehet, indem man ſie dabei nach und nach um den Wiedenſtock herum windet. Iſt auf dieſe Weiſe die ganze Wiede gedrehet, wird ſie wieder rückwärts aufgewunden, und an der zurück gebogenen Spitze eine Schlinge gemacht. Schwache Zweige von Bachweiden, Birken und ähnlichem Holze bedürfen keines Wiedenſtockes; man tritt blos mit dem linken Fuß auf die Spitze des Zweiges, und drehet dieſen gegen das untere Ende zu, das man mit der rechten Hand aufwärts hält, bis das gedrehete Stück der Wiede um die Faſchine herum reichet. Ohne die Wiede los zu laſſen, bringt man ſie mit der rechten Hand herabwärts, daß ſie einen Reifen bildet, indem man zugleich

mit der linken die Spitze faßt, und ſie zu einer Schleife umſchlägt. Die fertigen Wieden werden bis zur Anwendung in ein $2\frac{1}{2}$ bis 3 Fuß tiefes Loch geworfen, und mit Erde bedecket, damit ſie nicht zu ſehr austrocknen und ihre Zähigkeit verlieren.

Bei dem Einſchlagen der Wiedenſtöcke muß man ihnen hinreichenden Zwiſchenraum geben, damit die dabei beſchäftigten Arbeiter ungehindert um ſie herum gehen können. Die ſtärkern Ankerwieden laſſen ſich mit der bloßen Hand nicht gut drehen; man bedienet ſich dazu eines hölzernen Knebels, 6 Zoll lang und 1 Zoll ſtark, an den ein Stückchen ſchwache Schnure befeſtigt iſt. Das Bähen der kiefernen Aeſte muß mit gehöriger Vorſicht geſchehen, bis die Rinde aufſpringt, und die Zweige zu ſchwitzen anfangen; denn ließe man den Aſt länger über dem Feuer, würde er ohnfehlbar verbrennen und zum Wiedendrehen unbrauchbar.

Wenn die Faſchinenbänke 4 bis 6 Schritt von einander aufgeſchlagen ſind, müſſen 3 Mann das herbei gefahrne Strauchholz von den zu ſtarken Aeſten befreien, auch bei Eichen und Buchen die ſeitwärts heraus gewachſenen ſtarren Zweige abhauen, damit ſie ſich bei dem Auflegen nicht ſperren; alsdann bringen ſie es zu der Bank, wo es von den 3 bei derſelben angeſtellten Arbeitern aufgeleget und zuſammen gewürget wird. Das Auflegen geſchiehet von beiden Enden der Bank nach der Mitte zu, daß die ſtarken Enden der Aeſte einwärts kommen, indem man zugleich von Zeit zu Zeit mit dem Arme um den aufgelegten Strauch herum greift, um zu prüfen, ob die Faſchine die gehörige Stärke hat und überall gut ausgefüllt iſt, im entgegengeſezten Falle muß man an den zu ſchwachen Stellen noch mehr kleine Zweige einlegen. Um die Wurſt oder Faſchine binden zu können, wird ſie von den 2 Mann, welche das Strauchholz aufgelegt haben, mit den Röteln zuſammen gewürget, indem ſie den daran befindlichen Strick unten hindurch ziehen, und hierauf die Rötel verwechſeln, daß jeder den gegenüberſtehenden zu ſich herüber nimmt, und ſein oberes Ende mit Gewalt herunterwärts zu drücken ſucht. Der dritte Arbeiter leget nun dichte bei dem Würgeſtrick eine Wiede um, ſo daß die Schleife derſelben aufwärts gegen ihn ſtehet, und er ſeinen linken Fuß auf ſie ſtemmen kann, um ſie feſt zu halten und das durchgeſteckte ſtarke Ende der Wiede anzuziehen. Das leztere wird nun ſtark gedrehet, bis es ſich zu verkürzen anfängt, und in Geſtalt einer Schnecke um die Schleife herum gelegt werden kann, worauf man das übrige Ende der Wiede unter dem Bunde in die Faſchine hinein ſteckt. Ehe man jedoch die Wiede umleget, muß mit der Faſchinenlehre — die aus 3 rechtwinklich zuſammengeſezten Holzſtücken beſtehet — oder mit einem Stück Seil oder Lunte die Dicke der Faſchine an der zuſammen gewürgten Stelle unterſucht werden, ob ſie mit der erhaltenen Vorſchrift übereinſtimmt? Die Bünde kommen nach Beſchaffenheit der erforderlichen Stärke der Faſchi-

ne 6, 8 bis 10 Zoll auseinander, und müſſen alle ihre Knoten auf einer und eben derſelben Seite haben. Die fertige Faſchine wird zulezt mit einem Faſchinenmeſſer abgepuzt und von der Bank herunter genommen.

An Werkzeug wird auf jede Faſchinenbank gegeben:

2. Faſchinenmeſſer
1. Handbeil
1. Handſäge
1. Bleiſchlägel
1. pr. Rötel, von hartem Holz, $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, 2 Zoll ſtark, mit einem 4 bis 5 Fuß langen Strick zuſammen hängend.

Ueberdieſes werden für die Wiedendreher auf 6 Bänke 1 Beil, und 2 Faſchinenmeſſer gerechnet. Soll aber das Strauchholz erſt in während der Arbeit zugleich abgehauen werden, muß jeder dazu beſtimmte Arbeiter noch beſonders ein Beil erhalten. Sollen bei ſechsſtündiger Arbeit 12 Würſte von 12 Fuß oder 8 von 18 Fuß Länge auf jeder Bank geliefert werden, muß man zu 6 Faſchinenbänken 1 Offizier, 3 Unteroffiziers, 50 Mann Arbeiter geben; dieſe werden folgendergeſtalt eingetheilt:

18	Mann	zu dem Auflegen, Röteln und Binden der Faſchinen.
6	— —	das ausgeäſtete Strauchholz an die Bänke zu tragen.
12	— —	zum Ausäſten und Ausleſen des Strauchholzes.
9	— —	die Wieden zu drehen.
2	— —	dieſelben auszuäſten.
1	— —	das Feuer zu unterhalten und die Wieden zu bähen.
48	Mann.	

Wo folglich 2 Mann zur Reſerve, zum Verſchicken ꝛc. ꝛc. übrig bleiben.

Das zu Verfertigung der Würſte nöthige Strauchholz wird gewöhnlich aus den nächſt liegenden Waldungen herbei gefahren; hier wird zu 120 Fuß Faſchinen 1 Schock Reißgebunde von 6 Fuß Länge und 1 Fuß Dicke, oder aber ein vierſpänniges Fuder fichtenes Strauchholz erfordert. Dieſelbe Menge Weidenholz, das ſich feſter zuſammen binden läßt, giebt jedoch nur 84 Fuß Batteriewürſte oder Faſchinen.

Faſchinirung ſiehe **Batterien.**

Faßblech (fer blanc) wird das verzinnte oder weiße Blech genannt. S. **Blech.**

Faßſtahl iſt eine Untergattung des Schmelzſtahles, der in Tonnen von 130 bis 150 Pfunden vorzüglich aus Kärnthen gebracht wird.

Federſtahl ebenfalls eine Gattung des Schmelzſtahles, der zu Wagenfedern, zu Taſchenmeſſerfedern, zu Federn in die Ge-

wehrſchlößer, und zu Ladeſtöcken angewandt, und nach Verhältniß dieſer Beſtimmung mehreremale gegerbt wird.

Fehlſchüſſe haben ihren Grund entweder in der Beſchaffenheit des Geſchützes ſelbſt, oder in äuſſern Dingen, welche ihren Einfluß auf die Fluglinie des Projectils äußern. Iſt die Seele des Rohrs nicht konzentriſch gebohret, oder ſehr ausgeſchoſſen, ſo erhält die Kugel ſchon dadurch eine falſche Richtung. Daſſelbe geſchieht auch, wenn die Laffete nicht richtig ſtehet, die Räder nicht einerlei Durchmeſſer haben, oder nicht vollkommen rund, oder auch mit alten und neuen Nägeln beſchlagen ſind, deren Köpfe eine verſchiedene Höhe haben.

Zu den äuſſern Urſachen der Fehlſchüſſe gehören alle Hinderniße des genauen Richtens: ein unebner Boden, heftiger Wind und Regen, Dampf, Staub und Furchtſamkeit und daraus entſpringende Uebereilung des richtenden Artilleriſten; nicht minder, Kugeln von zu kleinem Kaliber, oder deren Schwerpunkt nicht im Mittelpunkte ihrer Größe liegt. Sind nun dieſe Mängel von der Beſchaffenheit, daß die Abweichungen der Schüſſe immer auf Eine Seite fallen, darf man nur um ſo viel nach der entgegengeſezten Seite richten, als jene betragen. Bei ſchief ſtehenden Kanonen wachſen die Abweichungen im Verhältniß der Elevationswinkel, man wird ſie daher abnehmen ſehen, je mehr ſich der Feind nähert, bis man endlich bei dem Richten über Metall eine genaue Schußlinie erhält.

Zu kleine Kugeln werden, — wenn es anders Zeit und Umſtände verſtatten — in kalibermäßige Spiegel geſezt, und mit zwei- oder dreifacher Leinwand überzogen, um ihren Spielraum zu verringern. Dieſes Mittel iſt vorzüglich auch bei den Haubitzen anwendbar, deren Grenaden allgemein zu viel Spielraum haben und gewöhnlich ohne Spiegel geworfen werden, aber deshalb eben auch ſo unrichtig Schuß halten. Ein Spiegel von $\frac{1}{2}$ Kaliber Länge, der genau in das Lager und den Anſatz der Kammer paßt, würde dieſem Mangel wenigſtens zum Theil abhelfen, denn eine völlig genaue Schußlinie iſt nur von einem längeren Rohre und verringertem Spielraum zu erwarten.

Feld-Artillerie (Equipage de Campagne) begreift alles, was zu Ausrüſtung des Geſchützes im Felde gehöret, und wird hauptſächlich durch zwei Dinge, die Stärke der Armee, und die Beſchaffenheit des Kriegsſchauplatzes beſtimmt. Ein gebirgiges Terrain erſchweret nothwendig den Transport des Geſchützes und der Munition; man muß daher von erſterer eine geringere Anzahl mitführen und einen ſchwächeren Kaliber wählen, als in einem flachen Lande, wo die Wege gut ſind, und wo ſtarke Batterien von ſchwerem Kaliber oft beinahe den einzigen Anſtützungspunkt eines Flügels ausmachen. Da nun aber die gegenſeitigen Verhältniſſe der kriegführenden Mächte, die Staats-

kräfte derſelben, und die Hülfsquellen, welche der Kriegsſchau-
platz darbietet, ebenfalls ſehr weſentlichen Einfluß auf jene Be-
ſtimmungen haben, laſſen ſich auch durchaus keine unveränderli-
che Regeln darüber geben, ſondern blos Beiſpiele aufſtellen,
die ein mit der theoretiſchen und praktiſchen Geſchützkunſt ver-
trauter Mann alsdann leicht nach Beſchaffenheit der eintreten-
den beſondern Nebenumſtände modificiren wird. Mit Recht ſagt
der General Morla, einer der geſchickteſten Artilleriſten: „Man
„wird nie etwas leiſten, wenn man ſich bei dem Gedanken be-
„ruhigt, daß man vermittelſt der Regeln, welche man ſchon
„weiß und ſchriftlich beſitzt, alle möglichen Aufträge erfüllen kön-
„ne. Der Einzige Grundſatz, den man als unumſtößlich an-
„nehmen muß, iſt: daß man keiner Vorſchrift, kei-
„nem Buche, ſo deutlich und lichtvoll es immer
„ſein mag, blindlings folgen darf; weil es durch-
„aus nothwendig iſt, jede Regel mit den Umſtän-
„den zu vergleichen, und nach Beſchaffenheit der-
„ſelben von ihr abzugehen.“

Als das Geſchütz noch ſehr lang und ſchwer war, konnte man daſſelbe wegen der ungeheuren Menge Pferde, die es erforderte, nur wenig im Felde mitführen. Wie man es aber zu erleichtern anfieng, vermehrte man ſeine Anzahl auch dermaßen, daß die Bewegungen ſowohl, als die Subſiſtenz der Truppen dadurch außerordentlich erſchwert wurden. Kein Terrain konnte nunmehr ſo viel vortheilhafte Punkte darbieten, als für die bei der Armee befindliche Geſchützmenge nöthig waren, wenn dieſe mit Erfolg gebraucht werden ſollte, ohne die Truppen zu hindern. Eine Folge davon war, daß ein anſehnlicher Theil der Artillerie nicht ins Gefecht kam, und daß daher, genau genommen, die darauf verwandten Koſten unnütz waren. Dieſe Betrachtungen, verbunden mit der Autorität einiger Schriftſteller, vorzüglich aber der Drang der Umſtände, waren Urſache, daß die Franzoſen in dem letzten Kriege ihre Geſchützmenge außerordentlich verkleinerten, und auch den Bataillonen keine beſondern Kanonen zutheilten. Allerdings waren dadurch ihre Bewegungen außerordentlich erleichtert, und keine Rückſichten hielten ſie bei ihren Entwürfen auf; keine andere Armee aber kann und darf ein ähnliches Angriffs-Syſtem befolgen, und ſelbſt die Franzoſen würden bei einer veränderten inneren Lage es nicht mehr. Es wird daher auch eine größere Anzahl Geſchütz erfordert, um die Unternehmungen der Armee zu unterſtützen, und Scharnhorſt hat (Handbuch für Officiere 1r Th. S. 98.) bewieſen, daß zwei Batterien Sechspfünder mehr Nutzen ſchaffen, als ein Bataillon Infanterie, ja, ſehr oft ſelbſt den Sieg herbei führen können, vorausgeſezt, daß die Artillerie gut und richtig bedienet wird.

Gewöhnlich wird die Zahl des Feldgeſchützes nach der Zahl

der Bataillone berechnet, aus der die Armee beſtehet. (S. Artillerie.) Die zweite preußiſche Armee, die aus 61 Bataillonen beſtand, hatte im Feldzuge 1778 an Poſitions-Geſchütz 110 Zwölfpfünder, 25 ſchwere Sechspfünder, und 40 ſchwere zehenpfündige Haubitzen; bei der reitenden Artillerie: 24 leichte Sechspfünder, und 6 ſiebenpfündige Haubitzen, endlich bei den Bataillonen 124 leichte Sechspfünder und 62 Haubitzen; zuſammen 391 Stück Geſchütz. Morla verlangt für ein Corps von 50 Bataillonen, das offenſiv agiren ſoll, nächſt 100 Bataillonskanonen, 24 Zwölfpfünder, 28 Achtpfünder, 10 Vierpfünder, und 8 Haubitzen, oder, wenn bei einem Defenſivkriege viel feſte Poſten zu nehmen ſind, 40 Zwölfpfünder, 50 Achtpfünder, 20 Vierpfünder und 10 Haubitzen. Scharnhorſt ſezt die Anzahl des Feldgeſchützes bei 32 Bataillonen Linien-Infanterie und 4 leichten Bataillonen auf 64 dreipfündige und 8 1½pfündige Regimentsſtücke, 16 Zwölfpfünder, 48 Sechspfünder, 8 ſiebenpfündige und 4 zwanzigpfündige Haubitzen und endlich 24 dreypfündige Reſervekanonen.

Dieſe Anzahl ſcheint jedoch einigermaßen zu ſtark, wenn man erwäget, daß die Batterien im Treffen 600 Schritt auseinander geſezt werden, und daß die zweite Linie, blos beſtimmt', die erſte zu unterſtüzen, oder auch dem Feinde in die Flanke zu manöuvriren, u. d. gl. außer den Bataillons-Kanonen keines Parkgeſchützes bedarf, da man ohnedem noch die reitenden Brigaden zur Reſerve hat, um irgendwo eine ſchnelle Wirkung durch ein verſtärktes Feuer hervor zu bringen. Wir würden hier 152 Stücke Geſchütz von allen Kalibern für völlig hinreichend halten, anſtatt der oben angegebenen 172, wo unter allen Umſtänden 20 ungebraucht ſtehen bleiben. Eben ſo unnütz ſind die ſechzehnpfündigen Kanonen, von denen in den franzöſiſchen Etats der Feldartillerie eine Diviſion oder 6 Stücke aufgeführet werden. Zwölfpfünder, die hinreichende Metallſtärcke haben, daß ſie mit 5 Pfund Pulver geladen werden können, leiſten gegen befeſtigte Städte und andere ähnliche Poſten dieſelben Dienſte, wie die Sechzehnpfünder, ohne daß man ſie auf Sattelwagen führen darf und deshalb ſo viel Pferde nöthig hat, wie bei dieſen.

Nach den eben angeführten franzöſiſchen Etats werden auf jede 1000 Mann der Armee 3 Stück Geſchütz gerechnet, deren Kaliber theils von der Beſchaffenheit des Terrains, theils auch von der Willkühr und dem Eigenſinn der Oberbefehlshaber abhängt. Gewöhnlich rechnet man ⅛ Zwölfpfünder, ⅜ Achtpfünder, ⅛ Vierpfünder, und ⅜ Haubitzen. Befinden ſich blos Zwölf- und Sechspfünder bei der Armee, würde die Geſchützmenge wohl am ſchicklichſten aus 24 Zwölfpfündern, 24 ſchweren und 66 leichten Sechspfündern, und aus 36 Haubitzen beſtehen, wenn nemlich die Bataillone keine beſondern Kanonen haben. Im entgegengeſetzten Falle würden auſſer den Bataillons-Kanonen noch 24 Zwölfpfünder, 24 ſchwere Sechspfünder, und 16

leichte Sechspfünder bei der Reſerve=Artillerie, und 38 Haubitzen nöthig ſeyn. Als Beiſpiel wollen wir hier einen franzöſiſchen Entwurf für eine Armee von 40,000 Mann Infanterie und 10000 Mann Kavallerie angeben, aus dem ſich alsdann mit den nöthigen Modificationen leicht ein Artillerie=Train für jedes Corps von größerer oder geringerer Stärke beſtimmen läßt.

		Fuhrweſen	Pferde.
Kanonen auf ihren Laffeten und Protzwagen	Zwölfpfündige	18	108
	Achtpfündige	72	336
	Vierpfündige	24	96
Haubitzen desgl.		36	168
Vorräthige Laffeten	Zwölfpfündige=	3	12
	Achtpfündige=	14	56
	Vierpfündige=	3	12
	Haubitz=	10	40
(Anſtatt der achtpfündigen Kanonen, würden wir lieber 24 Zwölfpfünder, und 66 ſchwere Vierpfünder wählen, die eine ſtärkere Ladung erlaubten, und bei einer hinreichenden Länge in der Schußweite ſowohl als in der Richtung nur einen unbedeutenden Unterſchied gegen den leichten Achtpfünder zeigten. Uebrigens ſind hier keine Bataillonskanonen gerechnet, und die Achtpfünder ſowohl als die Haubitzen und Munitionswagen der 6 reitenden Brigaden mit 6 Pferden beſpannt.)			
Munitionswagen	zu den Zwölfpfündern.	54	216
	— — Achtpfündern.	144	672
	— — Vierpfündern.	24	96
	— — Haubitzen.	98	504
(Ihre Anzahl hängt von der Menge Patronen ab, die auf einem Wagen fortgebracht werden können, weil man im Allgemeinen auf jedes Geſchütz gegen 200 Schuß rechnet.)			
Infanterie Patronenwagen.		125	500
(für 50,000 Mann werden 10,000,000 Patronen erfordert; wird nun jeder Wagen mit 20,000 Stück beladen, ſo hat die Artillerie ohngefähr $\frac{1}{5}$ der ganzen Ausrüſtung auf ihren Wagen.			
Packwagen.		14	56
(Von dieſen enthalten 6 Werkzeuge der Handwerker; 1. Bedürfniſſe der Artillerie; 1. das Feldlaboratorium; 3. fertige Kunſtfeuer; 3. andere Nothwendigkeiten.)			
Zelte= und Brodwagen.		80	344

	Fuhrweſen	Pferde.
(Auf dieſe Wagen wird auch das Schanzzeug, und verſchiedenes anderes Geräthe geladen, ſo ſich auf dem Marſch bei den Geſchützbrigaden befinden muß. Auſſer dieſen 80 Wagen ſind noch andere 30 für die Fuhrweſenbedienten (die Roßparthie) nöthig; werden dieſe auch von der Artillerie geliefert, beträgt die ganze Anzahl:)	(110	440)
Feldſchmieden. (20 werden in allen Fällen hinreichend ſeyn, weil nicht jede Diviſion eine Feldſchmiede bekommt, wenn ſie nicht einzeln detaſchirt wird.)	30	132
Kolonnenbrücken.	2	12
	781	3480
(Zu dieſem Train müſſen wenigſtens 100 vorräthige Pferde mitgeführt werden, um den auf dem Marſch ſich ereignenden Abgang augenblicklich erſetzen zu können.)		

An den Laffeten befinden ſich:

Luntenverbergender	(Auf jede Laffete einen)	180
Stücklader	zu den Zwölfpfündern	21
	zu den Achtpfündern	86
	zu den Vierpfündern	27
	zu den Haubitzen	46
Wiſcher und Setzer an Einer Stange (3 auf jede Laffete)	Zwölfpfündige	63
	Achtpfündige	258
	Vierpfündige	81
	zu den Haubitzen	138
Beſchlagene Handſpeichen (4 auf jede Laffete)	12pfündige	84
	8pfündige	344
	4pfündige	81
	Haubitzen	184
Schlepptaue		180
Kühleimer		180
Lumpenzieher (auf 2 Laffeten Einen; doch iſt es wegen mancherlei Zufälle beſſer, wenn ſich an jeder Laffete Ein Lumpenzieher befindet.)		
Zündtlochkappen von Leder		155

In den Munitionswagen iſt

Kugelſchuß	12pfündige	2781
	8pfündige	10218
	4pfündige	2886
Haubitzgrenaden.		4802

Kartetſchen	12pfündige	1080	
	8pfündige	4320	
	4pfündige	1350	
	Haubitzen	478	
fertige Ladungen	12pfündige	1188	
	8pfündige	4320	
	zu den Haubitzen.	5280	
Da wo die achtpfündigen Kartetſchenſchüſſe gleich mit der Pulverladung verſehen ſind, bedarf es keiner beſondern Ladungen.			
Stopinen oder Schlagröhrgen $\frac{1}{3}$ mehr als Schüſſe		3748	Gebund oder
(jedes Gebund enthält 10 Stück)		37480	
Zündlichter (auf 6 Schuß, eins)		4686	
Lunte, (auf jeden Munitionswagen 12 Klafter und auf jedes Geſchütz 1 Klftr. gerechnet, nebſt einem geringen Ueberſchuß)		4020	Klafter
Avancir- oder Zugſeile		1404	
Patronen-Torniſter		426	
Schlagröhrgen-Taſchen		150	
Lichter-Pennale		150	
Durchſchläge, wovon die Hälfte ſtählern und dreyſchneidig iſt,		450	
Lichter-Klemmen		300	
lederne Daumenkappen		300	
Aufräumer zu den Grenadenbrändern		640	
Trichter		36	
Pulvermaaße von 1 Pfund		36	
desgl. von $\frac{1}{4}$ Pfund		36	
Antreiber zu den Brändern		144	
Schlägel		72	
Brand-Auszieher (bei jeder Diviſ. 1 iſt hinreichend)		36	
leinene Ermel für die Bombardiere		72	
beſchlagene Vorraths-ſtücke.	Kaſtē mit verſchiedenem Werkzeug	23	
	Tonnen mit Schmeer (täglich 12 Pfd. auf 100 Wagen)	46	
	Langbäume	106	
	beſchlagene Räder zu den Geſchützen und Wagen	437	
	Deichſeln	120	
	Deichſelarme	92	
	Hebeleitern	23	
	hölzerne Mittelachſen	27	
	Waagen mit ihren Ortſcheiten	69	

Vorräthiges unbeſchlagenes Holzwerk.	Felgen zu den Laffetenrädern		146
	— — Munitionswagenrädern		169
	Speichen zu den Rädern		745
	Deichſelarme zu 12pfündern u. 8pfündern		6
	— — zu den 4pfündern		10
	— — zu den Munitionswagen		18
	— — zu den Parkwagen		7
	Schwung= und Tragebäume zu den Munitions= und Vorrathswagen		21
	Bodenbreter zu ebendenſelben		13
	hölzerne Mittelachſen zu den Protzwagen des Geſchützes		29
	— — zu den Vorderwagen		21
	Riegel zu dem Gerippe der Munitionswagen		19
	Langbäume zu den Deckenwagen		67
	Stangen zu den Wiſchern	12pfündige	16
		8pfündige	36
		4pfündige	100
		zu den Haubitzen	5
	Stiele zu dem Handwerkzeug		100
	Schaufel= und Hackenſtiele		200
	Dielen		400 Fuß
	Leiterbäume zu den Deckenwagen		3
	Leiterſproſſen desgleichen		65
	Lenkſcheite	zu den 12 u. 8pfündigen Protzwagen	12
		zu den 4pfündigen desgl.	21
		zu den andern Wagen	64
	Protzſchemmel		29
	Unterſchalen auf die Mittelachſen		21
	Deichſeln	zu den zwölf= u. achtpfündigen Kanonen u. Haubitzen	12
		zu den Vierpfündern	88
		zu den andern Wagen	9
	Hinterſchwengel oder Stangenwaagen mit zugehörenden Ortſcheiten		104
	Vorderſchwengel desgl.		103
Vorräthiges Eiſenwerk zum Beſchläge.	Protzringe	zu den Zwölfpfündern	6
		zu den Achtpfündern und Haubitzen	36
	Protzketten	zu dem Parkgeſchütz	12
		zu den Vierpfündern	6
		zu den Wagen	36
	Deichſelringe		400
	Ringe an die Vorderſchwengel		160

Vorräthiges Eiſenwerk zum Beſchläge.		Eiſerne Bänder zum Anlegen an zerbrochene Langbäume, Deichſeln ꝛc.	450
		Achs-Einbindeſchienen zu 12pfündern	6
		— — — zu 8pfündern	24
		— — — zu 4pfündern	8
		— — — zu den Wagen	50
	Radſchienen	zu den 12pfündern	20
		— — 8pfündern	80
		— — 4pfündern	24
		— — Haubitzen	36
		— 12pfdgn. Protzwagen	20
		— 8pfdgn. — —	80
		— 4pfdgn. — —	36
	Nebenbüchſen	kupferne zu 12pfündern	6
		— — zu 8pfündern	18
		— — zu 4pfündern und Munitionswagen	8
		eiſerne zu den Haubitzen	12
		Schraubenbolzen mit runden Köpfen	300
		Achsbänder zu den Haubitzen	60
		Bänder um das Loch des Schloßnagels	30
		Protzſchemmel-Bänder	66
		Hemmketten, große und kleine	112
		Schien- oder Bruſtketten	54
		Kettchen zu den Vorſteckern der Pfanndeckel	50
		Laffetenbolzen mit runden Köpfen zu den 12pfündern	8
		— — zu den 8pfündern	20
		— — zu den 4pfündern	10
		— — zu den Haubitzen	20
		— mit platten Köpfen zu den 12pfündern	8
		— — — — — 8pfündern	20
		— — — — — 4pfündern	10
		— — — — — Haubitzen	20
		Roßbolzen in die Pfañſtücke zu 12pfündern	8
		— — — — 8pfündern	20
		— — — — 4pfündern	10
		— — — — Haubitzen	20
		Protznägel zu 12- und 8pfündern	8
		— — 4pfündern	10
		Schlußnägel für die Wagen	50
		Schraubenbolzen in die Ziehbänder	1500
		Splinte oder Vorſtecker	200
		Schraubenſchlüſſel	46
		Deichſelbleche	60

Vorräthiges Eiſenwerk zum Beſchläge.	Protzſchemmelbleche	40
	Schalbleche zu den Munitionswagen	50
	Haspen zu den Kettchen	100
	Avancirhaken zu den Parkſtücken	20
	Retirirhaken desgl.	20
	Avancir- und Retirirhaken zu den Vierpfündern	12
	Schwungbaum-Ringe	36
	Metallene Schraubenmuttern zu den Richtſchrauben der Zwölfpfünder	3
	— — der Achtpfünder	12
	— — der Vierpfünder	4
	— — der Haubitzen	6
	Andere eiſerne Schraubenmuttern von verſchiedener Größe	400
	Lienſen oder Vorſtecker an die Räder	300
	Vorſtecker auf die Leiterbäume der Wagen	60
	Achseiſen zu den Haubitzlaffeten	8
	Eiſerne Achſen zu den Zwölfpfündern	3
	— — — Achtpfündern	12
	— — — Vierpfündern	68
	Bänder um die hölzernen Achſen der Haubitzen	12
	— — eiſerne Achſen der Protzwagen	50
	Bänder um die Unterſchalen und Protzſchemmel	14
	Hakenſcheiben zu den Zwölf- und Achtpfündern	30
	— — zu den Vierpfündern	6
	Schirrnägel mit ihren Ringen	80
	Schwengel oder Waagen-Ringe	100
	Ortſcheit-Oeſen und Ringe	200
	Ziehbänder um die Räder der Zwölfpfünder und Haubitzen	108
	— — — der Achtpfünder	144
	— — — der Vierpfünder	200
	— — die Vorder- u. Protzräder	240
	Ziehbänder an die Speichen der Räder	996
	— — an die Langbäume	50
	Haspen, zu den Vorraths-Deichſeln	16
	Scheiben an die eiſernen Achſen der 12pfünder	6
	8pfünder	42
	— — der übrigen Wagen	180

Pfann-

Vorräthiges Eiſenwerk zum Beſchläge.	Pfannſtücke an die Laffeten der 12pfünder	6
	— — — der 8pfünder	24
	— — — der 4pfünder	8
	— — — der Haubitzen	12
	Pfanndeckel zu den 12pfündern	2
	— — — — 8pfündern	8
	— — — — 4pfündern	4
	— — — — Haubitzen	6
	Richtſchrauben zu den 12pfündern	3
	— — zu den 8pfündern	12
	— — zu den 4pfündern	4
	— — zu den Haubitzen	3
	Radnägel zu den Zwölf- u. Achtpfündern	6000
	— — zu den Wagen	18000
	Halbe und ganze Schloſſernägel	10000
	Bretnägel	10000
	Palliſadennägel	6000
	Stahlnägel	30000
	Zwecken	3000
	kupferne Nägel zu den Wiſchern	5000
	Nägel, die Kugeln auf die Spiegel zu befeſtigen	180000
	Stangen- und Stabeiſen von verſchiedener Größe	6000 Pf.

Außerdem werden noch im Park mitgeführet: vorräthiges Gewehr für die Infanterie und Kavallerie, wenn das Kriegstheater ſehr entfernt von den Grenzen iſt, ſo daß man Etwas zum Erſatz des täglichen Abganges bei den Gefechten haben muß, wo man gewöhnlich $\frac{1}{8}$ bis $\frac{1}{6}$ des an die Truppen ausgegebenen rechnet. Sind hingegen die Depots nicht allzu weit entfernt, bedarf man auch nur einer geringeren Anzahl; jedoch mehr für die Kavallerie als für die Infanterie.

Eben ſo verhält ſichs in Abſicht der Theile des Flintenſchloſſes und der Garnitur, welche zum Erſetzen des Beſchädigten oder Verlornen mitgenommen werden. Bei der franzöſiſchen Artillerie rechnet man:

	Auf 1000 Flinten	Auf 1000 Piſtolen
vollſtändige Schlöſſer	6	6
Schloßblätter oder Bleche	24	18
Pfannendeckel	96	56
Hähne	80	48
Pfannen	56	24
Hahnlippen	48	40
Hahnlippenſchrauben	160	64

Nüſſe	160	56
Studel oder Nußdeckel	16	16
Stangen	240	24
Stangenfedern	240	80
Schlagfedern	320	120
Pfanndeckelfedern	248	72
Hahn= oder Nußſchrauben	400	120
Pfanndeckelſchrauben	480	160
Stangenſchrauben	160	48
Studelſchrauben	240	
Pfannfederſchrauben	160	260
kleine Schlagfederſchrauben	400	
Bajonette	32	—
Ladſtöcke (wenn es cylindriſche ſind, gehen ſie ſelten oder gar nicht entzwei, man bedarf ihrer nur 50.)	120	80
Trichterröhrgen	16	16
Federn und Schrauben zu denſelben.	320	96
Riehmenbügel	16	—
Schrauben dazu	160	—
Stoßbleche	120	—
Spitzröhrgen	12	—
Handbügel	24	16
Holzſchrauben dazu	240	160
Abzüge	160	96
Abzugbleche	16	24
Kappen	8	16
Holzſchrauben dazu	64	32
Schloßſchrauben	610	150
Kreuzſchrauben	400	48
Schlangenbleche	200	8
neue Läuffe	16	32
Schwanzſchrauben	48	24
Flintenſchäfte	200	140
halbe Schäfte	400	—

An verſchiedenen Maſchinen:

Vollſtändige Hebezeuge	3
Hebeleitern mit ihren Hebeln	6
Wagenwinden	30
Horizontalwinden	4

Seilwerk

Hebezeugtaue	6
Schlepptaue	100
doppelte desgl.	10
Avancirſeile zu den Kanonen	200
Zugſtränge	200

Werg zu dem Einpacken der Munition; 30 Pfund auf jeden Wagen auſſer dem wirklich verbrauchten		9600 Pf.
Andere Erforderniſſe:		
Fertige Flintenpatronen		10000000
Flintenſteine		1000000
Blei		500000 Pf.
Papier, ſo viel, als zu 10000000 Patronen nöthig iſt (aus jedem Bogen 12 Patronen)		$1777\frac{2}{3}$ Rieß
Zu dem Gieſſen der Flintenkugeln	Keſſel	2
	Eiſerne Gießpuckel oder Löffel	8
	Kugelformen	20
	Kneipzangen	4
	Kugellehren	2
	Fäſſer die Kugeln zu rollen	2
	Große Waagen mit Gewicht	1
Fertige Kunſtfeuer	Brandkugeln	200
	Leuchtkugeln	100
	Pechkränze	1200
	Pechfackeln	300
	SignalRaketen	400
	Petarden	2
	Madrillbreter dazu	4
Materialien zu den Kunſtfeuern	Kornpulver	2000 Pfund
	Mehlpulver	800 —
	Salpeter	300 —
	Schwefel	200 —
	Kohlen	50 —
	gelb Wachs	12 —
	Kampher	1 —
	Alaun	10 —
	Arabiſch Gummi	4 —
	Pergamentleim	12 —
	Baumwollen Garn zu Stopinen	6 —
	Pech, hartes	100 —
	Kolophonium	30 —
	Harz	100 —
	Seife	26 —
	Schöpstalg	50 —
	Hanf	50 —
	Grauer Nähzwirn	4 —
	Seide zum Nähen der Patronen	6 —
	Bindfaden	40 —
	ſchwache Schnuren zu den Brandkugeln	30 —
	Lein = Oel	20 Pinten
	Terebentin = Oel	10 —
	Brandtwein	20 —

Materialien zu den Kunſtfeuern	Weingeiſt	6 Pinten
	Pergament	36 Blätter
	Schilfröhre zu den Geſchwindröhrgen oder weiß blecherne Schlagröhrgen	10000 Stük
	Packnadeln	30
	Nähnadeln	300
	Scheeren	4 —
	Fingerhüte	12
Geräthſchaften zu glühenden Kugeln	Röſte zum Glühendmachen	2
	Löſchhaken	4
	Zangen, die Kugeln zu faſſen	4
	Löffel zu demſelben Zweck	4
	Blaſebälge	3
Zwölfpfündige Kugeln, um ſie glühend zu machen, wenn es nöthig iſt		1000
Grenadenbränder zum Vorrath		200
Lunte		6400 Pf.
Serge, Camelot oder Flanell zu den Stückpatronen, (ſo viel als zu 30000 Schuß nöthig iſt, wenn Eine Elle wollener Zeug von $\frac{7}{4}$ Elle Breite, $2\frac{2}{3}$ zwölfpfündige und $1\frac{1}{3}$ achtpfündige, oder 1 zwölfpfündigen und 2 achtpfündige, oder endlich 7 vierpfündige Schuß giebt)		

Die zu dem Feldlaboratorium (S. dies Wort) gehörenden Geräthe befinden ſich in dem dazu beſtimmten Wagen; auſſer ihnen wird noch im Park mitgeführt:

Eine vollſtändige Pulverprobe	1
Eine Maſchine, die Zündtlöcher der Geſchütze zu verſchrauben	1
Reibſteine mit zugehörenden Läuffern	3
Brandzieher, auſſer den bei den Haubitzdiviſionen befindlichen (3 ſind hinreichend)	6
Vorräthige Aufſätze (wenn die Feldkanonen mit keinem feſten Aufſatz verſehen ſind, muß auf jedes Geſchütz Einer gegeben werden)	15
Wall- oder Kienlampen	30
Sandſäcke	1000
Weißblech (3 Faß ſind hinreichend)	7000 Tafeln
Sturzblech	40 Tafeln
Pulver (wenn man Depots in der Nähe hat, aus denen man den Abgang leicht und ſchnell erſetzen kann, ſind 5000 Pfund zu Fladderminen, Kunſtfeuern und andern unerwarteten Bedürfniſſen hinreichend)	250000 Pf.

Schanzzeug	Erd= und Spitzhauen (40 auf Einen Wagen)	1620	
	Schaufeln	810	
	Raſenſpaten	810	
	Schubkarren	50	
Anderes Werkzeug	Beile	984	
	Faſchinenmeſſer	2016	
	Sägen	40	
	große Dielenſägen	6	
	Senſen	30	
	Bleiſchlägel	50	
Vorräthige Stiele zu Schaufeln, Hacken, Beilen ꝛc.		1000	
Tragebahren		12	
Vorlege=Schlöſſer (auſſer den an den Wagen befindlichen noch eben ſo viel zum Vorrath)		700	
andere Bedürfniſſe	Lichter	60	Pf.
	Feuerzeuge	6	—
	Zündtſchwamm	1	—
	grobe Leinewand	30	Ellen
	Scheeren	6	
	Nähzwirn	6	Pf.
	feines Briefpapier	1	Rieß
	Conzeptpapier	2	Rieß
	Schreibpapier	1	Rieß
	Packpapier	1	Rieß
	Federn	400	
	Bleiſtifte	24	
	Federmeſſer	6	
	Radiermeſſer	6	
	Nähnadeln	200	
	Dinte	4	Kaſten
	Eingebundene Bücher zu Regiſtern und Journalen	20	
	Leuchter von Kupfer nebſt Lichtſcheeren	20	
	Siegellack	6	Pf.
	vollſtändige Reißbeſtecke	3	
	Kompaß oder Bouſſole	2	
	Menſel zum Aufnehmen	1	
	Laternen (mit Einſchluß Einer, ſo ſich an jedem Diviſions= und Parkwagen befindet)	160	
	Drath eiſerner	20	Pf.
	Drath kupferner	12	—
	Hierüber noch bei den Brigaden vertheilt:		
	Hufeiſen	13440	
	Hufnägel	107520	

Wenn ſich bei den InfanterieRegimentern keine Büchſenmacher befinden, müſſen 8 derſelben und 4 Büchſenſchüfter bei dem ArtilleriePark angeſtellet werden, um die nöthigen Reparaturen zu beſorgen. An Werkzeug wird für ſie mitgeführt:

2 Saiten, die Flintenläufe abzurichten.
2 Werktiſche mit
2 großen } Schraubenſtöcken
6 kleinen }
1 Hornambos
9 hölzerne }
8 bleierne } Kolben
3 geſpaltene }
4 Zündtlochſenker
3 Schneidekluppen von verſchiedener Größe zu den Schrauben
2 Schloßblecheiſen
2 Pfanneneiſen
6 Feilkloben
2 Deckeleiſen
4 Kaliber zu dem Abdrehen der Schraubenköpfe
2 Abdrehnägel
1 Nußeiſen
1 Nonne
1 Nußring
4 Federſchrauben oder Federhaken
1 Kolbenzirckel
2 Drillbohrer mit 6 Bohreiſen
2 große } Hammer
8 Hand= }
4 Senkkolben
2 Zangen
250 Feilen, von verſchiedener Größe
8 Schraubenzieher
1 Winde=Eiſen
4 Schnitzer
2 Schneidemeſſer
1 Handſäge
4 krumme Hohlmeiſſel
2 kleine Kreuzmeiſſel
18 Ball= und Flachmeiſſel
6 Hohlmeiſſel
2 Rohrhobel
2 Nuthhobel
2 Seitenhobel
2 Ladeſtockbohrer
24 Raſpeln von verſchiedener Art und Größe.

Die Werkzeuge der *Wagner*, *Schmide*, *Faßbinder* und Flaſchner oder *Klempner*, die ebenfalls im Felde mitgeführet werden, finden ſich weiter unten bei den bemerkten Artikeln. w. n. i.

Obgleich es den größten Nachtheil hat, an irgend einem Bedürfniſſe Mangel zu leiden; wird doch auf der andern Seite das *Zuviel* nicht minder läſtig, weil die dadurch vergrößerte Menge der Wagen den Zug verlängert und den Marſch erſchweret, und dadurch, ſo wie durch das vergrößerte Bedürfniß der Subſiſtenz, die Operationen der Armee hindert. Es iſt daher in der That auffallend, daß bei der ſo eingeſchränkten Geſchützmenge des franzöſiſchen Entwurfes doch einige Artikel mit außerordentlicher Profuſion aufgeführet ſind, wie z. B. das unbeſchlagene Schirrholz, die Signalraketen und die ganz überflüſſigen Pechfackeln.

In Abſicht der Munition ſind auf jedes Geſchütz ohngefähr 200 Schuß gerechnet, denn

1) Kann keine Armee eine halbe Stunde lang 250 Schritt von der andern im Feuer ſtehen, ohne daß ſich der Sieg für die eine oder die andere entſcheidet. Das leztere erfolget noch ſchneller, wenn ſie einander näher kommen, oder wohl gar handgemein werden. Es ſcheint zwar, als ob die Treffen gewöhnlich länger währten; dies iſt jedoch nur bei bloßen Kanonaden der Fall, wo die Armeen bisweilen ſo weit von einander entfernt ſind, daß man beſſer thut, gar nicht, oder wenigſtens nur ſehr langſam zu feuern, um ſich in der Richtung helfen zu können und die Munition nicht nutzlos zu verſchwenden. Denn ſobald die Armeen nur ſo weit aus einander ſtehen, daß der Stückſchuß noch völlig wirkſam iſt, wird diejenige, welche das wenigſte oder das am ſchlechteſten bediente Geſchütz hat, gewiß ſich entweder zurückziehen, oder gerade auf den Feind los gehen müſſen, um ſein Geſchütz unwirkſam zu machen, da ſie es nicht zum Schweigen bringen kann. Bei allen übrigen Treffen und Gefechten kommt immer nur ein Theil der Armee ins Feuer, der mit friſchen Truppen, mit Geſchütz und mit Munition von den unangegriffenen Punkten oder von der Reſerve verſtärkt werden kann.

2) Darf man für ein Geſchütz nicht mehr Schuß rechnen, als es im Gefecht, ohne abgekühlt zu werden, wirklich zu thun und auszuhalten im Stande iſt. *Morla* (*Lehrb. der Artillerie*) ſezt dieſe Zahl auf 150, welches zwar allerdings ſehr wenig und durch die Erfahrung widerlegt worden iſt. Man würde ſich jedoch ſehr irren, wenn man von den hie und da angeſtellten Verſuchen auf die wirkliche Dauer der Geſchütze ſchlieſſen wollte, die gewöhnlich über 1000 Schuß aushielten, ehe ſie durch das Ausbrennen der Zündtlöcher unbrauchbar wurden. Das raſche Feuer in einer Aktion, vielleicht auch die Tageszeit, wenn es Mittag und ſehr warmer Sonnenſchein iſt, werden nothwen-

dig zur ſchnelleren Erhitzung des Rohres und folglich auch zur Zerſtöhrung des Metalles am Zündtloche beitragen, wenn beſonders das Geſchütz aus altem, oft umgegoſſenem Metall beſtehet. Wenn man aber den Gebrauch des Geſchützes in einem Treffen erwäget, wird man leicht bemerken:

3) Daß bei bloßen Kanonaden, d. h. überall, wo man auf ſehr große Entfernungen ſchieſſen muß, nur langſam gefeuert werden kann; denn es iſt nothwendig, die Kanonen mit Sorgfalt und Genauigkeit zu richten, um doch einige Wirkſamkeit zu erhalten. Man kann daher höchſtens auf 3 Minuten einen, oder in einer Stunde 20 Schuß thun, und wird zu einer dreiſtündigen Kanonade auf jedes Geſchütz nicht mehr als 60 Kugelſchuß nöthig haben.

Wenn ſich der Feind von 800 bis auf 400 Schritt nähert, wird lebhaft gefeuert, und jedes Geſchütz thut jede Minute einen oder in einer Stunde 60 Schuß, wobei immer noch eine gute Richtung möglich und nöthig iſt, denn ſelbſt mit großen Kartetſchen darf auf dieſe Entfernung nicht ſchneller gefeuert werden, wenn man ſeines Endzweckes nicht verfehlen will. Da nun in der Kernſchußweite die Wirkung des Geſchützes ſehr mörderiſch iſt, können und werden zwei Armeen gewiß nicht lange in derſelben verweilen, ſondern entweder ſich einander zum Angriff nähern, oder ſich wieder von einander entfernen. Eine Stunde wird demnach die längſte Zeitdauer des lebhaften Feuers ſeyn, und 60 Schuß erfordern.

Kommt endlich der Feind bis unter 400 Schritt, und attaquiret; geſchehen bei dem geſchwinden Feuer in jeder Minute 6 bis 8 Schuß, wo das Geſchütz blos nach dem Abfeuern wieder vorgebracht und Linie genommen wird, ohne die horizontale Lage des Rohres zu verändern. Allein, dieſes Geſchwinde Feuer iſt zu entſcheidend, als daß es lange anhalten könnte. In 4 bis 6 Minuten iſt der Feind entweder zurückgeworfen, oder die Batterie erobert. 50 bis 60 Schuß ſind daher völlig hinreichend. Rechnet man nun alles zuſammen, wird höchſtens eine Anzahl von 230 Schuß herauskommen, die man jedoch ohne Nachtheil bis auf 200 herabſetzen kann, weil faſt nie das ganze Geſchütz einer Armee zur Action kommt, und das im Feuer ſtehende leicht die Munition des Reſerve-Geſchützes an ſich ziehen kann.

Hat man die ganze Zahl der mit zu führenden Munition beſtimmt; iſt das Verhältniß der Kugel- und Kartetſchenſchüße gegen einander zu unterſuchen, welches gewöhnlich $\frac{1}{3}$ oder $\frac{3}{10}$ iſt. Beiſtehende Tabelle giebt eine Ueberſicht der Munition, welche bei dem Geſchütz einiger Armeen im Felde mitgeführet wird.

Kaliber der Geſchütze			Kugelſchuß oder Grenaden	Kartetſchen
Oeſterreichiſch	Zwölfpfündige	Kanonen	96	44
	Sechspfündige	Kanonen	176	36
	Dreipfündige	Kanonen	184	40
	Haubitzen		90	16
Preußiſch	Zwölfpfündige	Kanonen	80	20
	Sechspfündige	Kanonen	80	20
	Dreipfündige	Kanonen	100	20
	Kartetſchen		80	20
Franzöſiſch	Zwölfpfündige	Kanonen	153	60
	Achtpfündige	Kanonen	139	60
	Vierpfündige	Kanonen	100	50
	Haubitzen		147	9
Sächſiſch	Zwölfpfündige	Kanonen	180	120
	Achtpfündige	Kanonen	176	132
	Vierpfündige	Kanonen	100	60
	Haubitzen		150	48
Däniſch	Zwölfpfündige	Kanonen	128	44
	Sechspfündige	Kanonen	166	53
	Dreipfündige	Kanonen	176	58

Hierbei iſt jedoch zu bemerken: daß ſich die hier bemerkte Munition der preußiſchen Artillerie auf Einem Wagen befindet, und dem Geſchütz in das Gefecht folget: bei den andern Artillerien hingegen iſt die Munition auf 2 oder 3 Wagen vertheilet, wovon ebenfalls nur einer in der Batterie aufgefahren, der Ueberreſt aber weiter rückwärts als Reſerve gelaſſen wird.

Nächſt den vorher aufgeführten Bedürfniſſen der Feldartillerie iſt noch für den Train bei der als Beiſpiel angenommenen Anzahl von 781 Fuhrweſen und 3580 Pferden an Bedürfniſſen mitzuführen:

234 ſechsſpännige } vollſtändige Zuggeſchirre mit allem Zubehör,
547 vierſpännige } Zäumen, Lenkſeilen ꝛc. ꝛc.
25 Sättel, Knebeltrenſen und Halftern für die Vorrathpferde.
781 Stangenreiter Peitſchen.
806 vierſpännige Kripptücher (die den hölzernen Krippen vorzuziehen ſind.)
(3580 Freßbeutel, um ſie den Pferden anhängen und während des Marſches füttern zu können.)
1790 Futterſäcke.
1790 pr. Bindeſtränge von Hanfwerg.
1764 pr. Fouragierleinen.
806 Scheeren.

1765 Futterſchwingen.
1765 vollſtändige Putzzeuge zu 1 Striegel; 1 Bürſte; 1 Kamm; und 2 wollene Lappen.
3580 Halftern mit Ketten.
900 Campirpfähle mit eiſernen Ringen.
10740 Klafter Stallſchnur, auf jedes Pferd 3 Klafter.
28 Futter- oder Heckerbänke, jeder mit 2 Klingen und 1 Schleifſtein.
½ Scheffel Maaß im Park.
27 hölzerne Metzen.
54 hölzerne Mäßgen, den Knechten das Futter zuzumeſſen.
781 Waſſereimer zum Tränken der Pferde.
1 Schleifſtein in ſeinem hölzernen Trog.
781 Hemmtaue.

Uebrigens müſſen von den hier aufgeführten Stücken, als Knebeltrenſen, Halftern, Futterſäcke, Freßbeutel, Bindeſtränge ꝛc. von jedem 10 Stück vorräthig ſeyn.

Die, ſowohl für die Artillerie als den Train mitzuführende, Feld-Equipage von Zelten, Feldkeſſeln, Feldflaſchen, Beilagen, Decken ꝛc. hängt von der Verfaſſung der Armee ab, je nachdem 4 oder 6 Mann in ein Zelt kommen; daher ſich hierüber nichts genau beſtimmen läßt.

Feldbatterien (batteries de campagne) beſtehen blos aus einer Anzahl Feldgeſchütz, das mit der gewöhnlichen Entfernung von einander aufgefahren wird, um ſich ſeiner nach Erforderniß der Umſtände zu bedienen. Obgleich es in dieſem Falle immer ungedeckt ſtehet, würde es doch öfters möglich und gewiß ſehr vortheilhaft ſeyn, es 2 bis 3 Fuß tief einzugraben, und ſich dadurch gegen einen großen Theil der feindlichen Schüſſe zu decken. Agiret man aber auch offenſiv, ſo daß man ſeinem Geſchütz im voraus keine feſte Stellung anweiſen kann, darf man doch nie unterlaſſen, jede Erhöhung oder Vertiefung des Bodens zu ſeiner Deckung zu benutzen, ſobald ſie nur der Wirkung des Geſchützes nicht entgegen iſt. Siehe **Gebrauch und Stellung des Geſchützes.**

Feldgeſchütz (Canon de bataille) enthält bei allen europäiſchen Heeren gegenwärtig blos zwölf- acht- ſechs- vier- und dreipfündige Kanonen und vier- bis ſechzehnpfündige Haubitzen. Man hat ſich zwar noch neuerlich bei den franzöſiſchen Armeen auch ſechzehnpfündiger Kanonen als Poſitionsgeſchütz bedienet; da jedoch der Zwölfpfünder bei einer verhältnißmäßigen Länge und Schwere die Wirkung des Sechzehnpfünders leiſtet, dabei aber noch den Vorzug einer größeren Bewegbarkeit hat; wird der leztere mit Recht zu dem Belagerungsgeſchütz verwieſen. Ueberdieſes iſt es im Allgemeinen ein Hauptgrundſatz, die Kaliber des Feldgeſchützes möglichſt zu beſchränken, wodurch man in Abſicht

des Transportes unendlich gewinnt, denn es dürfen in dieſem Falle ungleich weniger Vorrathsſtücke, ja ſogar auch weniger Munition mitgeführet werden, als wenn eine größere Verſchiedenheit der Kaliber auch die Menge und Mannigfaltigkeit der Bedürfniſſe vergrößert. Es fragt ſich nun: welche der oben angeführten Kaliber man vorzugsweiſe gegen die andern wählen, und daher in größerer Anzahl im Felde mitführen ſoll? Um dieſe Frage zu entſcheiden, ſind vorher die Bedingungen feſt zu ſetzen, welche das Feldgeſchütz ſowohl in freiem Felde als beim Angriff und bei der Vertheidigung der Poſten und Verſchanzungen erfüllen muß. Dieſe Bedingungen ſind: eine angemeſſene Schußweite und Percuſſionskraft, bequemer Transport und möglichſte Beweglichkeit; Wohlfeilheit der Anſchaffung und geringerer Preis der Munition ſind jenen Haupterforderniſſen untergeordnet, und kommen nur in ſo fern in Betracht, als ſie die durch erſtere zu erreichenden Vortheile in einem ſehr hohen Grade überwiegen. Dies iſt der Fall mit dem Wurfgeſchütz, das bei einer zweckmäſſigen Einrichtung gewiß — und mit Recht — die Kanonen ganz aus der Reihe der Feldgeſchütze verdrängen würde, ſtünde dem nicht der hohe Preis und die mit mehr Schwierigkeit verbundene Verfertigung ſeiner Munition entgegen. Man begnügt ſich daher, Ein Drittheil der ganzen Geſchützzahl aus Haubitzen beſtehen zu laſſen, die ſo vortheilhaft gegen die Kavallerie und überhaupt gegen alle Arten von Truppen zu brauchen ſind.

Unter den Kanonen gewähren offenbar die Zwölfpfünder bei gleicher Länge und Schwere die größte Schußweite und Kraft. Zwar kann man durch eine vergrößerte Länge und Schwere auch bei den kleinern Kalibern eine vermehrte Genauigkeit der Schüſſe erhalten; dies iſt auch der Grund der beinahe übermäßigen Länge aller kleinen Kaliber aus der frühern Epoche der Geſchützkunſt. Allein, die Kraft der Percuſſion hängt von der Maſſe des Projectils ab; ſobald es daher darauf ankommt, Verſchanzungen zu beſchieſſen, Mauern einzuſtürzen, oder Verhacke aus dem Wege zu räumen, muß man ſich eines möglichſt ſtarken Kalibers, und folglich des Zwölfpfünders bedienen. Alle übrigen Bedingungen des Feldgeſchützes hingegen erfüllt der Drei- und Vierpfünder bei 20 Kaliber Länge und vollgültiger Metallſtärke hinreichend, denn ihre Kugel hat bei hinreichender ſtarker Ladung Kraft genug, auf 2000 Schritt das feindliche Geſchütz zu demontiren und mehrere Rotten hinweg zu reiſſen; auch kann man den ſchweren Vier- und Dreipfünder mit eben ſo viel Kartetſchenkugeln von der nemlichen Größe laden, als den leichten Acht- und Sechspfünder, folglich leiſten die erſteren beiden Kaliber unter dieſen Umſtänden ganz die Wirkung der leztern, während dreie von jenen keinen größern Aufwand in Abſicht der Ausrüſtung und der Erhaltung verurſachen, als zweie von dieſen. Es ſcheint demnach völlig hinreichend zu ſeyn, wenn blos Zwölfpfünder und ſchwere Vier- oder

Dreipfünder im Felde mitgeführet werden. Mehr über dieſen Gegenſtand werden die Artikel **Länge der Kanonen**, **Unterhaltungskoſten** und **Wirkung des Geſchützes** enthalten.

In Abſicht der Haubitzen gelten dieſelben Grundſätze. Ihre Kürze macht die größeren Kaliber zu einem ſehr unzuverläſſigen Geſchütz; man würde durch kleinere aber längere Haubitzen ſowohl in Abſicht des Aufwandes als der Wirkung beträchtlich gewinnen. Da jedoch zuweilen daran gelegen iſt, eine vom Feind beſetzte Stadt, ein feindliches Magazin ꝛc. auf eine weite Entfernung von 2500 bis 3000 Schritt zu bewerfen, wo die Brandröhren der vierpfündigen Grenaden zu kurz ſind, und daher nicht lange genug brennen; muß man nach Verhältniß der Stärke der Armee 8 oder 12 ſechzehn- oder zwanzigpfündige Haubitzen mitführen, die alsdann auch in offenen Feldſchlachten als Poſitionsgeſchütz anzuwenden ſind.

Leichte Mörſer von kleinem Kaliber als Feldgeſchütz anzuwenden, iſt nach dem Vorſchlage des ſo verdienſtvollen General von Tempelhoff zuerſt von den Preußen geſchehen. Wirklich läßt ſich auch mancher nicht unwichtige Vortheil von dieſer urſprünglich blos für den Feſtungskrieg beſtimmten Geſchützart erwarten. Die Bombe bleibt in geſchloſſenen Schanzen und ähnlichen Poſten liegen, und thut daher ungleich größere Wirkung, als die Haubitzgrenade, die in den meiſten Fällen weiter gehet, und alsdann wirkungslos krepiret. Auch gegen Blockhäuſer iſt der Mörſer beinahe das einzige Geſchütz, von dem ſich wahrer Nutzen erwarten läßt, wenn die Bomben in hohem Bogen geworfen werden, daß ſie durch die Decke hindurch ſchlagen. Es iſt jedoch hier durchaus nothwendig, verſchiedene in Patronen gefaßte Ladungen zu haben, um ſie nach Verhältniß der Entfernung des Objectes anwenden zu können, damit die Bomben bei dem Werfen auf freien Boden nicht zu tief in die Erde ſchlagen, wodurch ſie entweder ganz unwirkſam gemacht, oder doch in ihrer Wirkung beträchtlich herabgeſetzt würden.

Feldhaubitzen (Obuſiers de campagne) Man ſehe den vorhergehenden Artikel.

Feldlaboratorium (laboratoire d'artifices) beſtehet blos aus den unentbehrlichen Geräthſchaften um SignalRaketen und die für das Feldgeſchütz nöthigen Kunſtfeuer im Fall der Noth verfertigen oder umarbeiten zu können; denn gewöhnlich werden ſie ſchon fertig aus den Hauptdepots herbeigebracht. Eben ſo muß man darauf denken, daß vielleicht im Lauf eines langen Feldzuges die ſcharfen Schüſſe zu den Kanonen durch üble Witterung und den Transport unbrauchbar, oder nebſt den Flintenpatronen in einigen hitzigen Schlachten verbraucht werden, und daher aus den mitgeführten oder von dem Feinde eroberten Pulvervorräthen neue gemacht werden ſollen, wozu wieder andere

Geräthſchaften erforderlich ſind, die in dem Feldlaborato- rio ebenfalls nicht fehlen dürfen. Der dazu beſtimmte Wagen wird demnach mit folgenden Stücken beladen:

18 Antreiber zu den Grenadenbrändern nach dem Kaliber der bei der Armee mitgeführten Haubitzgrenaden.
1 Abtreibebret von hartem und glattem Holze, 2½ Fuß lang, 2 Fuß breit, 2 Zoll dick mit einem 2 Zoll hohen Rande, und an den Ecken mit einem Radius von 3½ Zoll abgerundet.
4 Aufräumer von verſchiedener Größe.
2 Barilfäſſer, 1 Fuß hoch, und 10 Zoll 3 Lin. an den Enden, 10 Zoll 9 Lin. in der Mitte im Durchmeſſer, oben mit einem ledernen, 2 Fuß weiten, Beutel.
6 Beſchneidemeſſer oder gewöhnliche Schnitzer.
6 Blechſcheeren. Die ſind jedoch nur da nöthig, wo die Stück-Kugel durch ſchwache Blechſtreifen auf den Spiegel befeſtiget wird, wie bei der franzöſiſchen Artillerie.
8 Bohrer, verſchiedener Größe.
4 Borſtwiſche, den Satz untereinander zu kehren.
2 Böttcher Triebel } die Reifen der Pulverfäſſer anzu-
2 Böttcher Schlägel } treiben.
1 Brandzieher.
4 hölzerne Büchſen, die Geſchwindröhrgen zu laden.
1 blecherne Büchſe mit einem vollſtändigen Satz Pulvermaaße.
Blecherne Chablonen zu den Patronen der Kanonen und Haubitzen, von jedem bei der Armee befindlichen Kaliber Eine.
1 Drehbank mit der Wippe, welche leztere jedoch nicht mitgeführet wird, weil eine dazu ſchickliche Stange von hartem und zähem Holze überall zu bekommen iſt.
Die Drehbank iſt zum Auseinanderſchrauben, und dergeſtalt eingerichtet, daß ſie zugleich als Bohrbank dienen kann, zu welchem Ende ſich 12 Dreheiſen und 6 Bohrer zu Raketen von 1 Pfund und ½ Pfund dabei befinden.
1 Dreifuß zu dem Keſſel.
2 Durchſchläge zu SignalRaketen von den oben angeführten Kalibern.
6 Durchſchläge, um die Nagellöcher durch die Blechſtreifen zu ſchlagen. Wenn jedoch die Kugeln auf eine andere Weiſe auf die Spiegel befeſtiget werden; ſind dieſe Durchſchläge unnütz.
2 Drathzangen.
3 Farbenbüchſen von Blech.
6 Federmeſſer oder kleine Schnitzer, die Schilfröhre zu den Stopinen zu ſchneiden.
6 Feilen.
1 blecherne Firnißflaſche.
4 Flachmeiſſel oder Stemmeiſen.
1 vollſtändiges Gewicht von ⅛ Loth bis zu 4 Pfund.

2 eiſerne Gießbuckel oder Schellen, zu dem Gießen der Flintenkugeln.
4 eiſerne Hammer.
3 kleine Handbeile.
1 Hirſchhornſpitze oder ein ähnlicher Einloſer von polirtem Eiſen, zu dem Beſchnüren der Brand- und Leuchtkugeln.
3 Hobel.
4 Hohlmeiſſel.
2 kupferne Keſſel zu geſchmelztem Zeug, und die Brandkugeln in Pech zu taufen. Der größere hat 18 Zoll und der kleinere 14 Zoll im Durchmeſſer.
4 Kneipzangen.
1 Pf. Kreide und 1 Pf. Rothſtein.
12 Kugelformen zu Flinten- und Piſtolenkugeln.
12 eiſerne Kugellehren zu Stückkugeln und Grenaden, nach den eingeführten Kalibern des Geſchützes.
12 Ladeſchaufeln zu SignalRaketen und Grenadenbrändern.
3 Laternen mit Glasſcheiben und blechernen Deckeln.
2 Lehren zu den Stopinenröhrgen oder zu den Schlagröhrgen.
6 dergl. zu den hölzernen Spiegeln der Kanonen und Haubitzen.
4 dergl. zu Flinten- und Piſtolenpatronen.
1 Leimbret zu Grenadenbrändern und Raketen nebſt dazu gehöriger Kurbel.
1 Leimtiegel von Metall.
2 eiſerne oder meßingene Lineale.
2 Maaßſtäbe, welche das landübliche Fußmaaß enthalten.
3 krumme Meſſer.
1 metallener Mörſer, $9\frac{1}{2}$ Zoll hoch und weit, nebſt zugehöriger Keule.
12 Mulden, hölzerne, von verſchiedener Größe.
48 Nähnadeln.
12 Packnadeln.
100 Patronenhölzer zu Flinten und Piſtolen.
Patronenlehren von Blech zu Kanonen und Haubitzen, von jedem Kaliber zweie.
8 Pfriemen.
12 Pinſel, zu Leim, Kleiſter, und Farben.
Pulvermaaße nach den feſtgeſetzten Ladungen der Kanonen und Haubitzen; von jedem Kaliber dreie.
12 dergl. zu dem kleinen Gewehr.
4 Raketenſtöcke zu 1 Pfund und $\frac{1}{2}$ Pfund.
6 Raſpeln.
5 Raumnadeln, meßingne.
2 Handſägen.
3 Schalen von Kupfer oder Meſſing.
4 Scheeren.

18 Schlägel zu den Raketen und Brändern.
1 Schlageſtock.
1 Schleifſtein.
1 Schnürbank, die Brandkugeln darauf zu überſtricken.
36 Setzer, hölzerne, zu Raketen und Brändern.
6 — metallene, zu Zündtlichtern.
4 Siebe, wovon 2 mit Haartuch und 2 mit Drath.
1 Spannhaken der Böttcher, die Faßſtücke zuſammen zu ſpannen.
4 eiſerne Spatel.
1 Spiegel-Lehrſtock, um die Hohlkehlen zu den Blechſtreifen auf den hölzernen Spiegeln zu bezeichnen und auszuſtoßen.
6 Stöcke zu den Grenadenbrändern.
4 dergl. von Metall, zu den Schlagröhren, mit dazu gehörigen metallenen Setzern.
4 dergl. hölzerne zu den Zündtlichtern, wenn ſie, wie bei der ſpaniſchen Artillerie, geſchlagen werden.
1 Stockſcheere, das Blech zu den Kartetſchenbüchſen zu ſchneiden.
1 Tonne mit 4 eiſernen Reifen; 1 Fuß 4 Zoll in der Mitte und 1 Fuß 3 Zoll an beiden Enden weit, 2 Fuß 3 Zoll hoch.
6 Trichter zu dem Füllen der Zündtlichter.
3 — dergl. zu den Stückpatronen.
2 — Waagen mit kupfernen Waagſchalen; die leztern haben bei der großen 1 Fuß im Durchmeſſer, und der ſtählerne Balken iſt 3 Fuß lang. Die kleine Waage hat einen 15 Zoll langen Balken und meßingne Schaalen, 6 Zoll im Durchmeſſer.
2 Wetzſteine.
12 Winder zu Raketen.
12 — — zu Grenadenbrändern.
6 — — zu Lichterhülſen.
2 eiſerne Zirkel.

Die Bedürfniſſe des Feldlaboratorii an Munition ſind ſchon vorher (Artik. Feld Artillerie) aufgeführet worden.

Feldſchlangen (Coulevrine) hießen bei den alten Artilleriſten die kleineren Arten der Schlangengeſchütze, die ſich durch ihre außerordentliche Länge von den Karthaunen unterſchieden. Die größeren Arten der Schlangengeſchütze (ſ. das Wort) ſind wegen des beſchwerlichen Ladens und Ausweichens ſowohl, als wegen ihrer Unbehülflichkeit ſchon ſeit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts gänzlich aus dem Gebrauch gekommen; die kleineren, welche eine ſechspfündige eiſerne Kugel ſchieſſen, findet man noch am häufigſten in Feſtungen, wo man ſich ihrer nicht ohne Nutzen bedienet, die feindlichen Belagerungsarbeiten in großer Weite zu beſchießen. Dieſe ſechspfündigen Feldſchlangen ſind 27 Kaliber lang, und auf 7 Pfund Eiſen gebohret. Die Schildzapfen ſtehen mit ihrer Axe 0,4470899 der

ganzen Länge des Rohres von dem Stoß vorwärts, und durchſchneiden die Axe der Seele. Die Metallſtärke iſt am Bodenſtück hinten $\frac{16}{24}$, vorne $\frac{15}{24}$; am Zapfenſtück $\frac{14}{24}$, vorne $\frac{13}{24}$; endlich am langen Felde hinten $\frac{10}{24}$, vorne aber $\frac{6}{24}$ des Kalibers ſtark. Zu Beſtimmung des zweiten Bruches werden $\frac{18}{24}$ Kalib. vor den Mittelpunkt der Schildzapfen getragen; $\frac{2}{5}$ dieſer Länge geben das Zapfenſtück, die übrigen $\frac{3}{5}$ aber das Bodenſtück. Die Kopffrieſen ſind $\frac{8}{24}$ hoch, 1 Kaliber breit; die Bodenfrieſen ſind $\frac{7}{24}$ hoch und $\frac{17}{24}$ breit. Die Frieſen der beiden Brüche ſind $\frac{13}{24}$ breit; 1 Kalib. von dem zweiten Bruche ſtehet der Mittelgurt; und 1 Kalib. von den Bodenfrieſen der Zündtgürtel. Das Zündtloch ſtehet $\frac{6}{24}$ vom Stoß der Seele, die hinten halbkugelförmig abgerundet iſt. Der Kopf der — über dem ZapfenCentro ſtehenden Delphinen iſt $\frac{12}{24}$, und der Schwanz $\frac{10}{24}$ Kalib. ſtark; ihr Ausſchnitt hat 1 Kalib. zur Breite und $\frac{18}{24}$ zur Höhe. (Mieths Geſchützbeſchreib. 1 Bdchn. 28 Kap.)

Man bediente ſich auch wohl ſtärkerer Feldſchlangen, von denen ebenfalls noch hie und da einige in den Feſtungen gefunden werden; ſie hießen (nach Brauns Novissimum fundamentum et praxis Artilleriae Th. IV. Kap. 7.):

Die ganze Feldſchlange von achtzehn Pfund Eiſen. Sie war auf zwanzig Pfund gebohret, hatte an Stoß 1,1875 Kalib. und an der Mündung 0,5625 Kalib. zur Metallſtärke, und war 30 Kaliber lang.

Die halbe Feldſchlange hatte 10$\frac{1}{2}$ Pfund Eiſen zur Bohrung. Ihre Kugel wog neun Pfund; ihre Länge war dreißig Kaliber, und ihre Metallſtärke, wie oben angegeben worden.

Die ViertheilsSchlange endlich ſchoß fünf Pfund, und war auf ſechs Pfund gebohrt. Sie hatte bei vierzig Kaliber Länge, hinten 1,25 Kalib., und vorne an der Mündung 0,6875 Kalib. zur Metallſtärke.

Feldſchmiede (forge de campagne) beſtehet aus einem Heerd von ſtarkem Sturzblech, und einem darhinter angebrachten Blaſebalg in einem Kaſten. Beides ruhet, wie in gewöhnlichen Munitionswagen, auf zwei Schwungbäumen und vier Rädern; doch iſt die eigentliche Zuſammenſetzung des Gerüſtes in Abſicht der Anzahl und Stellung der Riegel bei den Artillerien verſchieden. Der Ambos, welcher auf ſeinen Stock befeſtiget iſt, wird bei dem Gebrauch von dem Wagen herunter genommen, und neben die Feldſchmiede auf die Erde geſtellet. Das zu der Feldſchmiede gehörige Schmiedewerkzeug (w. n. i.) befindet ſich in einem beſondern Kaſten, der bei der franzöſiſchen Artillerie 36 Zoll lang, 20 Zoll breit und 13 Zoll hoch iſt. Das vorräthige Eiſen hingegen nebſt den erforderlichen Kohlen wird auf einem beſondern Wagen, dem Kohlenwagen, nachgeführet; doch befindet ſich zuweilen auch auf der Feldſchmiede ein Kaſten, der

bei der franzöſiſchen Artillerie 28 Zoll lang, 12 Zoll breit, 8 Zoll hoch, und mit 55 Pfund Stein-Kohlen für den augenblicklichen Gebrauch angefüllt iſt.

An vorräthigem Eſen (pièces de rechange) befindet ſich auf dem Kohlenwagen

28 Splinte oder Vorſtecker (Clavettes) verſchiedener Größe,
1000 Stück Nägel von verſchiedener Größe,
600 Rad-Nägel,
10 Klammern zu den Nabenbüchſen,
12 Schlußnägel,
100 Felgenſchrauben,
18 Lien oder Vorſtecker,
24 Hakenſcheiben,
20 doppelte Ziehbänder zu den Radfelchen, und auf jedes 2 Bolzen,
20 einfache Ziehbänder und 40 Bolzen dazu,
40 Ziehbänder von weichem Eiſen, damit ſie kalt umgelegt werden können,
30 Ziehbänder von weichem Eiſen {
6 zu den Langbäumen der Munitionswagen
6 um die Speichen der Laffetenräder für das ſchwere Geſchütz,
6 um die Speichen der Laffetenräder der Regimentsſtücke,
12 um die Speichen der Protzwagenräder, }
8 Scheiben an die eiſernen Achſen der Laffeten,
2 Ctnr. Radſchieneneiſen,
2 Ctnr. flach und geviertes Stabeiſen.

Die Hufeiſen und Hufnägel werden bei den Artillerie-Diviſionen beſonders mitgeführt und einzeln an die Schmiede ausgegeben.

Feldſchützen hießen bei den alten Artilleriſten diejenige, welche blos mit den Feldſtücken, d. h. den zwölf- und ſechspfündigen Kanonen ſchieſſen und die dazu nöthige Munition verfertigen konnten, zum Unterſchied der Büchſenmeiſter und Feuerwerker, welche die Karthaunen und Mörſer bedienten. Sie wurden geringer geachtet, als dieſe, und erhielten auch geringeren Sold, nemlich 8 bis 12 Gulden monatlich. (Geſch. der Kriegskunſt 1 Bd. S. 140.)

Feldſtücke (pièces de campagne) wurden zuerſt von Karl dem Achten, König von Frankreich, eingeführet. Früher hatten zwar die Deutſchen ſchon anſehnliche Züge ſchweren Geſchützes bei ihren Heeren; allein es waren halbe Karthaunen, und dergl. die wegen ihrer Unbeholfenheit unmöglich zu den Feldſtücken zu rechnen waren. Dieſe beſtanden im ſechzehnten Jahrhunderte aus ſechzehn- ſieben- fünf- und zweipfündigen Kanonen. Man führte ihrer nur ſehr wenig mit, und Uffano (Trat. de Artigleria) rechnet auf eine Armee von 40000 Mann

nicht mehr als 24 Batterieſtücke und 6 Feldſtücke. Späterhin ſahe man jedoch den Nutzen einer größern Anzahl Geſchützes ein, und ſuchte daher die Kanonen beweglicher zu machen, um ſie als Feldſtücke anwenden zu können. Schon Ludwig Collado und Rivius behaupteten in ihren Werken, daß die übermäßige Länge der Kanonen nachtheilig ſey; und ein Graf Lynar ſtellte im Jahr 1572 Verſuche deshalb an, welche die Behauptungen jener beiden gelehrten Artilleriſten beſtätigten. Guſtav Adolph, dem die verbeſſerte Kriegskunſt ſo viel zu danken hat, wiederholte dieſe Verſuche, und führte hierauf leichtere Feldſtücke bei ſeinem Heere ein. Eine Erfindung, die bald allgemeine Nachahmung fand; ja man gieng in Frankreich noch weiter, und ließ außerordentlich kurze acht- und vierpfündige Kanonen mit kugelförmigen Kammern gießen, um durch die vergrößerte Kraft der Ladung die bis auf 13 Kaliber verringerte Länge des Rohres zu erſetzen. Die Ungewißheit ihrer Schüſſe ſowohl, als ihre heftige Erſchütterung der Laffete, wodurch dieſe gewöhnlich bald unbrauchbar ward, waren jedoch Urſache, daß man ſie 1732 wieder abſchafte und längere Feldſtücke goß, die man aber nachher zum zweitenmale erleichterte und verkürzte. (S. **Kanone** und **Länge**.)

Feldzeugmeiſter (Grand-maître d'Artillerie) der Oberbefehlshaber der Artillerie, von dem alles, was zu dem Geſchütz gehöret, abhängt, war zu allen Zeiten eine der oberſten Kriegsbedienungen. Nach Kaiſer Maximilians des Zweiten Kriegsordnung hatte er auſſer einer ſtarken Beſoldung und 6 Reitpferden noch Einen Küchen- und Einen Kammerwagen, ſechs Trabanten, Einen Kaplan, Einen Dollmetſcher, Einen Knecht, Einen Tambour, Einen Ober- und Einen Unter-Zugſchreiber, die für ihn bezahlt wurden. Zugleich gehörte ihm alles in einer eroberten Feſtung gefundene Geſchütz, Gewehr, alle Rüſtungen, und alle Munition, und mußte ihm von dem Fürſten mit $\frac{2}{3}$ des Werthes bezahlet werden. Späterhin bekam der Feldzeugmeiſter öfters ſelbſt ſtarke Abtheilungen des Heeres zu commandiren, wie im großen niederländiſchen Kriege die Grafen Carl von Mansfeld, de la Motte, von Boſſů, von Bucquoi, der Herr von Barras und Don Luis de Velasco; dies iſt auch der Grund, warum in Kaiſerlichen Dienſten die Generale der Infanterie allgemein mit dem Namen Feldzeugmeiſter beleget werden. In einigen Ländern wird die Stelle eines Oberbefehlshabers der Artillerie, unter dem nicht allein das Geſchütz und die zu Bedienung deſſelben beſtimmten Mannſchaften, ſondern auch die Zeughäuſer in den Feſtungen, die Stückgieſſereien, die Salpeterhütten, die Pulvermühlen und Pulvermagazine ſtehen, mit zu den erſten Landeschargen gerechnet. Der Feldzeugmeiſter heißt dann gewöhnlich Ober- oder Landzeugmeiſter. (S. **General der Artillerie.**)

Feſtungsartillerie (Approviſionnement des places en Artillerie) wird theils durch die Form und Größe der Feſtung, vorzüglich aber durch die mögliche Angriffsweiſe derſelben und durch die wahrſcheinliche Dauer der Belagerung beſtimmt. Es bedarf keiner weitläuftigen Auseinanderſetzung, daß die Artillerie das wirkſamſte und thätigſte Werkzeug zu Vertheidigung einer Feſtung iſt, und daß die Dauer der Belagerung durch einen zweckmäßigen Gebrauch des Feſtungsgeſchützes gar ſehr verlängert werden kann. Wenn nun aber eine anſehnliche Menge ſchweres Geſchütz zu einer guten Vertheidigung nothwendig und unentbehrlich iſt, wie vorzüglich die ſo merkwürdige Belagerung von Gibraltar 1779 beweiſt, das mit 77 Zwei= und dreißigpfündern, 122 Vier und zwanzigpfündern, 104 Achtzehnpfündern, 70 Zwölfpfündern, 16 Neunpfündern, 25 Sechspfündern, 38 Drei= und Vierpfündern, 76 vier= bis dreizehnzolligen Mörſern und 32 Haubitzen — 91 Kanonen ohne Laffeten ungerechnet — beſetzt war; muß man doch zugleich erwägen, welchen ungeheuren Aufwand eine ſo große Anzahl Geſchütz ſowohl an ſich, als vorzüglich auch wegen der dazu nöthigen Munition erfordert, und daß alle dieſe Koſten bei der endlich erfolgenden Uebergabe der Feſtung verlohren ſind. Es würde überflüſſig ſeyn, den ganzen Umfang einer Feſtung mit Geſchütz zu beſetzen, da doch nur höchſtens zwei Fronten auf einmal angegriffen werden können. Sind dieſe ſo mit Geſchütz beſetzt, daß man dem feindlichen Feuer überall wenigſtens gleich, oder beſſer noch, überlegen iſt; darf man auſſerdem blos auf die nöthige Reſerve Bedacht nehmen, um eine Feſtung hinreichend für jeden Fall verſorgt zu haben. Nun kann der Belagerer in der erſten Parallele 8 Batterien, jede zu ſechs Stück Geſchütz, errichten, die mit voller Ladung ſchieſſen; jede angegriffene Fronte, deren äußere Polygonſeite 180 Toiſen beträgt, muß demnach wenigſtens mit 48 bis 50 Kanonen beſezt werden. Von dieſen kommen 12 Stück auf jede Face des Bollwerks, die 50 Toiſen lang iſt, und wo daher 27 Toiſen zu Aufſtellung der Kanonen übrig bleiben, wenn man 12 Toiſen für die erhöheten Kanonenbänke, und 9 Toiſen für die Breite der Bruſtwehr im Schulterwinkel, abrechnet. Auf den Wallaffeten aber bedarf man nicht mehr als 2 Toiſen Raum für jedes Geſchütz; ſobald daher die Rikoſchetbatterien in der zweiten Parallele errichtet werden, ziehet man eine Kanone um die andere von der Bruſtwehr zurück, und erbauet dafür eine 2 Toiſen dicke Traverſe von Schanzkörben.

Wenn man keine Wallaffeten hat, müßten auf jedes Geſchütz 3 Toiſen gerechnet, und daher von den Kanonenbänken (barbettes) 7 Toiſen abgenommen werden; es blieben alsdann noch 5 Toiſen übrig; welches völlig hinreichend iſt, um auf und neben der Capitallinie zwei Haubitzen einſchneiden zu können.

Obgleich in vierſeitigen Citadellen die nebenliegenden halben

Monden die Batterien der erſten Parallele nur ſehr ſchräge beſchieſſen können, daher ſie der Belagerer auch nicht anzugreifen nöthig hat, wenn die erwähnten Batterien hinreichend ſind, das Geſchütz der attaquirten Fronte zu demontiren, wodurch es überflüßig würde, die halben Monde mit Kanonen zu beſetzen; wird dennoch der Belagerer, ſobald er die Rikoſchetbatterien der zweiten Parallele errichtet, auch die anliegenden halben Monde beſchieſſen und dieſe daher vertheidiget werden müſſen. Hieraus folgt, daß man mit Unrecht die Ausrüſtung vierſeitiger Citadellen auf 30 bis 36 Kanonen herab geſezt hat, und daß man vielmehr jeder Feſtung, deren äuſſere Angriffs-Fronte 180 Toiſen iſt, wenigſtens 48 Kanonen geben müſſe, wovon die Hälfte von ſchwerem Kaliber iſt.

Liegen drei Fronten in gerader Linie, und wird die mittlere angegriffen, kann man auf die beiden nebenliegenden eben ſo viel Geſchütz ſetzen als auf jene. Man würde demnach in dieſem Falle 100 Kanonen nöthig haben, wenn die Feſtung nur auf Einer Seite angegriffen werden kann. Je mehr nun die Polygone von dem Sechseck zur geraden Linie übergehen, in eben demſelben Maaße wächſt auch die Möglichkeit, die Nebenfronten mit Geſchütz zu verſehen, und man kann die Geſchützmenge jeder anliegenden Fronte einer Feſtung, für jede 10 Grad, um welche der Winkel der äuſſern Seite der Nebenfronte mit der angegriffenen wächſt, um 4 Kanonen vermehren.

Bergſchlöſſer auf ſteilen Felſen, die gewöhnlich mehrere ganz unzugängliche Punkte haben, bedürfen weniger Geſchütz, als Feſtungen von gleicher Größe, die in der Ebne liegen. Immer muß man hier auf die Localumſtände Rückſicht nehmen, und aus dieſen beurtheilen, wie viel und wie ſtarke Angriffe der Feind gegen die Feſtung formiren kann, um ihnen ein wenigſtens gleiches Feuer entgegen zu ſetzen. Denn kann die Feſtung von zwei Seiten zugleich angegriffen werden, muß man die Hälfte der ganzen Anzahl der Kanonen mehr rechnen. Aus dieſem Grunde erfordern auch die Seepläze viel und ſchweres Geſchütz, um die feindlichen Schiffe und Bombardiergallioten damit zurückweiſen zu können. Es iſt hier nicht allein nothwendig, den Feind auf große Weiten zu beſchieſſen, ſondern die Kugeln der größern Kaliber haben auch nach Verhältniß ihrer Schwere eine ſtärkere Kraft der Percuſſion und machen größere Löcher. Sie ſchlagen durch den Bord jedes Schiffes, und zertrümmern die Maſtbäume und Segelſtangen, wo die kleinern Kugeln beinahe ohne alle Wirkung ſind.

Bei Feſtſetzung der Geſchützmenge einer Feſtung haben wir angenommen, daß ſie von der gewöhnlichern Art, nach Vauban, erbauet ſey. Wäre ſie hingegen nach Montalemberts Syſtem mit Kaſematten verſehen; erfordert ſie nothwendig auch zu Beſetzung der leztern eine weit größere Anzahl Geſchütz. So

enthält das von dem Marquis auf der Inſel Aix zu Deckung der Rhede von Rochefort erbaute Fort allein 118 Sechs= und dreiſſigpfünder und 18 Zwölfpfünder, zuſammen 136 Kanonen; eine nach ſeinen Entwürfen angelegte Feſtung würde mit 300 bis 400 Kanonen beſetzt werden müſſen.

Auſſer dem oben beſtimmten Geſchütz müſſen auch die Barbetten oder Kanonenbänke in den vorſpringenden Winkeln mit Feldkanonen beſezt werden, wozu denn auf jede angegriffene Fronte 12 Stück Geſchütz nöthig ſind. Hiervon kommen 5 in die Spitze des halben Monden, und 3 auf die Barbetten der beiden Baſtionen. Vielleicht würde es aber vortheilhafter ſeyn, um das feindliche Feuer mehr zu vertheilen, wenn man nach Gaſſendi (Aide mémoire p. 445.)

3 Kanonen auf den mittlern halben Monden
6 — — auf die beiden Bollwerke und
4 — — auf die zwei neben liegenden halben Monden

13 Kanonen in Allem rechnet, die zwar auch bei den Ausfällen angewendet werden können; doch iſt es vortheilhafter, ſich zu dieſem Zweck leichter Vier= oder Sechspfünder zu bedienen. Man wird auf dieſe Weiſe nicht Gefahr laufen, die Barbetten unbeſezt laſſen zu müſſen, wenn man bei einem unglücklichen Ausfalle vielleicht einen Theil ſeines Geſchützes verlohren hat. Zwölf kurze Regimentsſtücke ſind hierzu völlig hinreichend, und können auſſerdem im bedeckten Wege mit Vortheil angewendet werden.

Hat man nun nach dieſen Grundſätzen die ganze Anzahl der in einer Feſtung nöthigen Kanonen beſtimmt, iſt zu unterſuchen, von welchem Kaliber ſich der meiſte Nutzen zu verſprechen iſt? Faſt allgemein bedienet man ſich der Vier= und zwanzigpfünder, und dennoch ſtehet ihrem Gebrauche nebſt dem größern Aufwand an Munition auch ihre ſchwierige Bewegung von einem Orte zum andern entgegen. Der Sechzehn= und Achtzehnpfünder leiſten genau dieſelbe Wirkung, ohne dieſelben Nachtheile zu haben; ſie ſind daher zu Beſetzung der Feſtungen jenem Kaliber vorzuziehen, die am Meere liegenden Feſtungen ausgenommen, die aus dem oben angeführten Grunde auf den Batterien nach der Seeſeite mit Vier= und zwanzig= und Sechs= und dreißigpfündern beſezt werden müſſen. Weil jedoch der Fall eintreten könnte, daß der Feind in einer ungeheuern Weite von 2000 bis 3500 Schritten die Laufgräben eröffnete, wo ein größerer Kaliber nothwendig auch eine ſtärkere Wirkung leiſtet; muß $\frac{1}{8}$ oder $\frac{1}{6}$ der ganzen Anzahl des Geſchützes aus Vier= und zwanzigpfündern beſtehen.

Die übrigen Kaliber werden nach folgendem Verhältniß genommen:

6 Vier= und zwanzigpfünder 6 Sechzehn= oder Achtzehnpfünder.	auf die Flanken der Baſtions, welche nach der Angriffsfronte ſehen.

12 Sechzehn= oder Achtzehnpfünder } auf die Facen der ange=
12 Zwölfpfünder } griffenen Baſtionen.
12 ſchwere Sechspfünder auf die beiden Facen des halben Monden.
2 Vier= und zwanzigpfünder auf die Capitalen der angegriffe=nen Fronte.
12 ſchwere Sechspfünder auf die Barbetten.

62 Kanonen.

Man kann auch 8 Zwölfpfünder von den auf den Baſtio=nen ſtehenden auf die Facen der nebenliegenden halben Monde ſetzen, um das Feuer zu vertheilen, ſobald ſich nur die Belage=rungsarbeiten von ihnen mit Vortheil beſchieſſen laſſen.

Haubitzen kommen auf den ausſpringenden Winkel jeder Ca=pitale Eine; und 2 auf jede Capitale der Bollwerkswinkel und des halben Monden der angegriffenen Fronte. Sobald der Feind 150 bis 200 Schritt vom Glacis Batterien in den halben Paral=lelen errichtet, um die Palliſaden nieder zu ſchieſſen, werden die im bedeckten Wege ſtehenden Haubitzen zurückgezogen. Ein Sechseck nach dem Vaubaniſchen Syſtem würde demnach füglich mit 20 Haubitzen ausgerüſtet werden können, nemlich mit 8 Zwan=zigpfündern und 12 Siebenpfündern, anſtatt deren man ſich auch eines noch kleinern Kalibers oder der kurzen franzöſiſchen Vier und zwanzigpfünder (ſ. dies Wort) bedienen könnte.

Nach den bei der franzöſiſchen Artillerie angenommenen Grundſätzen wird die Zahl der Haubitzen, Mörſer und Steinböl=ler zuſammen, der halben Zahl der Kanonen gleich geſetzt, wel=ches hier 31 ſeyn würden, wovon alsdann $\frac{1}{4}$ ſchwere Mörſer, $\frac{1}{4}$ kleine Mörſer, $\frac{1}{4}$ Steinböller und $\frac{1}{4}$ Haubitzen ſind. Wir halten es jedoch für zweckmäßiger, neben der vorher angeführten An=zahl Haubitzen, noch 20 Mörſer zu haben, nemlich 10 Dreyßig= und 10 Fünfzigpfünder, welche leztere zugleich als Steinböl=ler angewendet werden können, das ohnedem nicht eher geſche=hen kann, als bis der Feind zur dritten Parallele gekommen und nicht mehr über 150 Schritt von den ausſpringenden Winkeln entfernt iſt. Vorher werden die groſſen Mörſer dahin geſetzt, wo ſie den feindlichen Arbeitern am nächſten ſtehen, und gegen das feindliche Feuer am beſten gedeckt ſind. Man ſondert ſie deshalb von dem übrigen Geſchütz ab, vereinzelt ſie nach Mög=lichkeit, vorzüglich auf die Nebenwerke der angegriffenen Fronte, und verändert ſogleich ihre Stelle, wenn der Feind dieſelbe aus=gefunden hat und ſie mit Erfolg zu bewerfen anfängt.

Die dreyßigpfündigen Mörſer bekommen ihren Platz auf der angegriffenen Fronte ſelbſt, im bedeckten Wege, in den trocknen Gräben und auf den ausſpringenden Winkeln am Fuß des Wal=les. Sie werden ebenfalls zurückgezogen, ſobald ihnen die Rich=tung des feindlichen Feuers Gefahr drohet.

Feſtungen, welche am Meere liegen, müſſen überdieſes mit einigen neunzig- bis hundertpfündigen Mörſern, mit birnenförmigen Kammern, verſehen ſeyn, um die feindlichen Schiffe in gröſſerer Entfernung zu halten. Doch ſind die glühenden Kugeln wegen ihres genauern Schuſſes weit vortheilhafter zu dieſem Endzweck, als die Bomben, die auf große Weiten gewöhnlich verlohren ſind.

Doppelhaken, oder beſſer noch Scheibenbüchſen, die 4 Loth Blei ſchieſſen und auf eine ſtarke Ladung eingerichtet ſind, können mit vorzüglichem Nutzen gegen die feindlichen Officiers, welche die Feſtung rekognosciren wollen, ſowohl als gegen die Arbeiter im bedeckten Wege gebraucht werden. Man rechnet ihrer 40 auf jede angegriffene Fronte, und $\frac{1}{2}$ ſo viel zum Erſatz. Der ehemalige franzöſiſche Oberſte Moui ſezt in ſeinen trefflichen Memoiren die Anzahl der Doppelhaken für Feſtungen vom erſten Range auf 200; für Feſtungen vom zweiten Range auf 150; für Feſtungen vom dritten Range auf 100; und endlich für Kaſtelle, die keine förmliche Belagerung aushalten können, auf 50. Der Unterſchied der Feſtungen in Abſicht ihres Ranges beruhet nemlich auf ihrer Größe und dem Umfang ihrer Werke, zu dem auch ihre Beſatzung und ihre Ausrüſtung im Verhältniß ſtehen müſſen. Feſtungen vom erſten Range enthalten nemlich über 3000 Mann, die vom zweiten Range 1400 bis 3000; und endlich die vom dritten Range 400 bis 1400 Mann Beſatzung.

In ſolchen Feſtungen, die mit Kaſematten von der alten Art verſehen ſind, wo gewöhnlich kein hinreichender Luftzug und deshalb der Pulverdampf ſehr beſchwerlich iſt, würden Windbüchſen, wie ſie von den öſterreichiſchen Scharfſchützen geführet werden, von großem Nutzen ſeyn. Man würde ihrer in dieſem Falle 100 auf jede Angriffsfronte und $\frac{2}{3}$ ſo viel zum Erſatz rechnen müſſen, weil die Windbüchſen bei einem anhaltenden Gebrauch leichter beſchädiget werden, als das gewöhnliche Feuergewehr der Infanterie.

Von lezterem wird wegen des anhaltenden Feuers, außerdem, welches die Beſatzung wirklich führet, auf jeden Mann Eins gerechnet. Befindet ſich Kavallerie in der Feſtung, müſſen ebenfalls auf jeden Mann Ein Paar Piſtolen vorräthig ſeyn; Karabiner aber nur $\frac{1}{2}$ ſo viel als gemeine Reuter.

Hat endlich die Feſtung Contreminen, muß man auch kurze Stutzbüchſen und Piſtolen zu Vertheidigung der Gallerien haben, deren Menge ſich nach der Zahl und dem Umfange der leztern richtet. Da jedoch ſeit Erfindung der Dampfminen und Quetſcher nur ſelten der Fall eintritt, daß die Minirer wirklich in den Gallerien handgemein werden; iſt eine Ausrüſtung von 50 Stutzbüchſen und eben ſo viel Minirpiſtolen ſelbſt für eine Feſtung vom erſten Range hinreichend.

Die Berechnung der nöthigen Munition hängt von der oben feſtgeſetzten Menge des groben Geſchützes, von der wahrſcheinlichen Dauer der Belagerung und von der Anzahl Schüſſe ab, welche jeden Tag geſchehen müſſen.

So groß aber der Einfluß iſt, welchen die Zeitdauer des Widerſtandes einer Feſtung auf die Feſtſetzung des Ausrüſtungs-Entwurfes hat; ſo viele und mannichfache Schwierigkeiten finden ſich doch bei Beſtimmung der erſteren. Nach dem Vaubanſchen Syſtem werden zu Eroberung eines Sechsecks mit halben Monden und ravelirten Wällen erfordert:

Zu Berennung der Feſtung, Herbeiſchaffung der nöthigen Materialien, Einrichtung des Artillerieparks u. ſ. w. bis zu Eröffnung der Laufgräben	9 Tage
Von Eröfnung der Laufgräben bis zu Eroberung des bedeckten Weges	9 —
Um die verſchanzten Waffenplätze des bedeckten Weges zu erobern und ſich darinnen feſt zu ſetzen	3 —
Zu dem Herabſteigen in den Graben des halben Monden und dem Uebergang über denſelben	3 —
Um den Minirer an den halben Monden zu ſetzen, und Breſche zu ſchießen	4 —
Um den halben Monden zu erobern und ſich darauf feſt zu ſetzen	3 —
Zu Legung einer Breſche in den Hauptwall	4 —
Zu dem Uebergang über den Laufgraben, wozu ſchon vor Eroberung des halben Monden vorläufige Anſtalten gemacht ſind	4 —
Bis zur völligen Uebergabe der Feſtung	3 —
Hierzu noch einige Tage gerechnet, welche durch Fehler oder Nachläßigkeiten der Belagerer verlohren gehen	3 —
	45 Tage

Hat der halbe Monden ein gemauertes, Kanonenſchußfreies Reduit, verlängert dies die Belagerung um	4 Tage
Um über einen mit Tenaillen und Caponieren verſehenen Hauptgraben zu gehen, wird mehr Zeit erfordert	3 Tage
Durch ein Horn- Kron- oder ähnliches beſonderes Werk mit ſeinem Ravelin und bedeckten Wege wird die Uebergabe verzögert um	10 Tage
Iſt ein ſolches Werk noch beſonders mit einer Grabenſcheere verſehen, bedarf man zu Eroberung derſelben	3 Tage
Feſte Abſchnitte in den Baſtionen können ebenfalls die Belagerung verlängern um	6 Tage

Aus dieſem allen folgt, daß man die Dauer der Belagerung jeder nicht ganz vernachläßigten Feſtung ſehr füglich auf 50 Tage ſetzen, und den Ausrüſtungsentwurf auf dieſe Zeit einrichten kann. Zwar erfordert die Einnahme eines mit Gegenminen ver-

ſehenen Ortes eine längere Zeit; jedoch iſt hier zur Vertheidigung ein minder lebhaftes Feuer nöthig, weil man es immer in ſeiner Macht hat, die feindlichen Breſchbatterien auffliegen zu laſſen, und das darauf ſtehende Geſchütz in den Graben herab zu ſtürzen; es darf daher blos ein größerer Pulvervorrath angeſchafft, mit der übrigen Munition aber, wie vorher, auf 50 Tage gerechnet werden.

Obgleich der Hr. von Antoni die zu Eroberung einer Feſtung nöthige Zeit auf eine andere Weiſe berechnet, und nur 30 Tage findet; überſteigt er demohngeachtet in der Hauptſumme der erforderlichen Munition wieder Vaubans Angaben; weil er auf jeden Vier- und zwanzigpfünder 900, auf die kleinern aber 600 Schuß, auf die Mörſer 900 Bomben und auf die Haubitzen 1200 Grenaden verlangt, während Vauban die Zahl der Kanonenſchüſſe für jedes Geſchütz allgemein auf 400, jeden zwölfzolligen Mörſer aber auf 200, und jeden kleinern auf 500 Würfe ſezt. Der Grund von dieſer Verſchiedenheit iſt offenbar in der verbeſſerten Bedienung des Geſchützes zu ſuchen, mit dem man gegenwärtig in kürzerer Zeit eine weit größere Anzahl Schüſſe thun kann, und auch wirklich zu thun pflegt. Man hat daher in Frankreich die Zahl der Schüſſe für die Feſtungskanonen auf 900 geſezt, wo $\frac{1}{3}$ der Vier- und zwanzigpfündigen aus Grenaden beſtehet. Es ſind dabei auf eine 30tägige Belagerung täglich 30 Schuß angenommen, welche leztere Zahl auch in Frankreich bei den neuern Approviſionnements-Entwürfen zum Grunde gelegt worden. Dies ſcheint auch Du Pugets Meinung geweſen zu ſeyn, der zu einer guten Vertheidigung 1500 bis 1600 Schuß auf jede Kanone fordert.

Nächſt jenen 900 Kugelſchuß werden 50 Kartetſchenſchuß auf jeden Vier- und zwanzig- und Achtzehnpfünder gegen die feindlichen Belagerungsarbeiten gewiß von Nutzen ſeyn.

Die auf den Barbetten ſtehenden Feld-Kanonen können und dürfen nur bis zur wirklichen Eröffnung der Laufgräben feuern, wo 24 Schuß täglich auf jede Kanone hinreichend ſind. Dies wird in 10 Tagen 240 Schuß betragen; wozu noch für die übrige Zeit in den Feldbatterien 360 Schuß kommen, daß folglich jeder Zwölf- und Sechspfünder 600 Schuß — wovon $\frac{1}{3}$ Kartetſchen ſind — jedes drei- oder vierpfündige Regimentsſtück aber, da es blos zu den Ausfällen beſtimmt iſt, 300 Schuß bekommt, 150 Kartetſchen ungerechnet.

Die Haubitzen bekommen jede 500 Schuß, und 15 Kartetſchen. Sie bleiben nemlich von der Berennung an bis zum achten Tage nach Eröffnung der Laufgräben in den ausſpringenden Winkeln des bedeckten Weges ſtehen, wo ſie gegen Steinböller vertauſcht werden und ihren Platz auf dem Hauptwalle und den nebenliegenden Auſſenwerken erhalten. Hier thun ſie nur jede Stunde Einen Wurf.

Auf die großen Mörſer werden auf jeden 500 Bomben, auf die kleinern aber 600 Bomben gerechnet. Den Steinmörſern aber giebt man täglich 50 Würfe, von dem Tage an, wo der Feind bis zur dritten Parallele gekommen iſt, jeder Wurf zu $1\frac{1}{2}$ Würfelfuß Steine; welches 1100 bis 1200 Würfe beträgt, und 8 Cubic Toiſen Steine erfordern wird. Zugleich ſind 1100 Körbe und eben ſo viel Hebeſpiegel auf jeden Steinböller nöthig; ja man kann die Zahl der Hebeſpiegel bis auf 1200 erhöhen, weil die Rebhühnergrenaden von größerer Wirkung ſind, als die Steinkörbe. Man verſiehet ſich zu dem Ende mit 30000 bis 40000 Handgrenaden, die auf dieſe Weiſe ungleich zweckmäßiger angewendet ſind, als wenn man ſie durch dazu beſtellte Leute aus der Hand werfen läßt.

Zu Vertheidigung der 3 Breſchen werden auf jeder 2 Mann angeſtellet und ſtündlich abgelöſet, die jeder alle Stunden 10 zehnpfündige Grenaden herabrollen. Dieſes beträgt in 3 Tagen, ſo lange die muthmaßliche Vertheidigung der Breſche dauert, 4320 Grenaden.

Bomben- und Grenadenbränder, von jeder Art, $1\frac{1}{4}$ der Zahl der Projectilen.

Leuchtkugeln zu den Mörſern, auf jeden 50; eben ſo viel auf jede Haubitze; Brandkugeln aber nur die Hälfte dieſer Anzahl.

Die Beſtimmung der nöthigen Menge des Schießpulvers iſt bei den Schriftſtellern eben ſo ſchwankend, als die Beſtimmung der Projectilen. Vauban verlangt zur Vertheidigung des oben angeführten Sechseckes 280000 Pfund, Antoni aber 335000 Pfund. Nach den neuerdings in Frankreich angenommenen Grundſätzen wird gerechnet:

Auf jeden Kanonenſchuß $\frac{1}{3}$ Kugelſchwer.

Auf jeden zwölfzolligen Mörſerwurf 10 Pfund.

Auf jeden achtzolligen Mörſer- und jeden Haubitzenwurf 3 Pfund.

Auf jeden Steinmörſer überhaupt 1200 Pfund.

Zu den Handgrenaden $\frac{1}{2}$ Pfund, zu jeder Wallgrenade aber $3\frac{1}{2}$ Pfund.

Für jedes Infanteriegewehr, Wallbüchſe, und Doppelhaken 15 Pfund.

Von der Summe dieſer ganzen Pulvermenge wird alsdann noch $\frac{1}{10}$ auf die Minen, Kunſtfeuer ꝛc. gegeben.

Vorzüglich genau hat der Major v. Boumard dieſen Gegenſtand auseinander geſetzt (Allgemeiner Verſuch über die Befeſtigungskunſt, und über den Angriff und die Vertheidigung der Plätze); er berechnet den Pulververbrauch während einer 32tägigen Belagerung folgendergeſtalt:

a) Von der Berennung an bis zu Eröffnung der Laufgräben:

12 Vier= und zwanzigpfünder thun jeder täglich 5 Schuß mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer, in 10 Tagen — 2400 Pfund
12 Sechzehnpfünder, eben ſo, mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer oder $2\frac{2}{3}$ Pfund — 1600 —
12 Achtpfünder feuern mit voller Ladung, oder $\frac{1}{3}$ Kugelſchwer — 1600 —
6 zwölfzollige Mörſer, werfen jeder 5 Leuchtkugeln in Einer Nacht mit 4 Pfund Pulver; in 10 Nächten — 1200 —
6 kleine Mörſer, werfen ebenfalls jeder 5 Leuchtkugeln mit 2 Pfund Pulver; in 10 Nächten — 600 —
Bei dem Ausfalle, wenn einer ſtatt findet, feuern 3 Sechzehnpfünder, und 9 Vierpfünder jeder 30mal mit voller Ladung — 930 —

zuſammen 8330 Pfund

b) Von Eröffnung der Laufgräben bis zu Ende der Belagerung:

Erſte Nacht.

Jedes Geſchütz rikoſchettiret zehnmal mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwerer Ladung, daher erfordern

10 Vier= und zwanzigpfünder mit 4 Pfund Ladung
3 Sechzehnpfünder, mit $2\frac{2}{3}$ Pfund
12 Zwölfpfünder, mit 2 Pfund
6 Achtpfünder, mit $1\frac{1}{2}$ Pfund
12 Vierpfünder, mit $\frac{2}{3}$ Pfund
6 Haubitzen, jede zu $5\frac{1}{2}$ Pfund mit Einſchluß der Ladung der Grenade.
} 1200 Pf.

Erſter Tag.

12 Vier= und zwanzigpfünder mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer, thun 10 Schuß jeder
3 Sechzehnpfünder, mit $\frac{1}{4}$ Kugelſchwer
12 Zwölfpfünder mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer, da ſie blos rikoſchettiren
6 Achtpfünder, zu $\frac{1}{4}$ Kugelſchwer
6 Vierpfünder, mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer.
} 1240 Pf.

Zweite Nacht.

12 Vier= und zwanzigpfünder, jeder 10 Schuß mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer Pulver
12 Zwölfpfünder, eben ſo
11 Achtpfünder, desgleichen
12 Vierpfünder, eben ſo
6 große Mörſer, werfen jeder 5 Leuchtkugeln mit 4 Pf. Pulver
12 Haubitzen, thun zuſammen 120 Würfe, jeden zu $5\frac{1}{3}$ Pfund.
} 1717 Pf.

An dem darauf folgenden Tage wird das Geſchütz auf dieſelbe Weiſe gebraucht, nur daß die 30 Leuchtkugeln fehlen. — 1597 —

Dritte Nacht.

Iſt der zweiten Nacht gleich, doch feuern nur 6 Vierpfünder; der Pulververbrauch beträgt daher mit dem folgenden Tage zuſammen, weil auſſerdem noch 10 ſechspfündige Schüſſe geſchehen, 3301 Pf.

Vierte Nacht.

12	Vier = und zwanzigpfünder jeder 10 Schuß mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer Pulver	1880 —
8	Sechzehnpfünder mit $2\frac{2}{3}$ Pfund	
12	Zwölfpfünder mit 2 Pfund	
11	Achtpfünder mit $1\frac{1}{3}$ Pfund	
6	Vierpfünder mit $\frac{2}{3}$ Pfund	
6	zwölfzollige Mörſer, werfen 30 Leuchtkugeln mit 4 Pfund Pulver	
12	Haubitzen thun 120 Würfe zu $5\frac{1}{2}$ Pfund.	

An dem darauf folgenden Tage feuern zehnmal:

12	Vier = und zwanzigpfünder mit 4 Pfund Pulver	3707 —
12	Sechzehnpfünder mit $2\frac{2}{3}$ Pf.	
12	Zwölfpfünder mit 2 Pfund	
11	Achtpfünder mit $1\frac{1}{3}$ Pfund	
12	Vierpfünder mit $\frac{2}{3}$ Pfund	
12	Haubitzen zu $5\frac{1}{2}$ Pf. mit der Lad. d. Gren.	
6	große Mörſer, werfen jeder 15 Bomben, zu 20 Pfund, mit Einſchluß ihrer Ladung.	

Fünfte Nacht.

Das Kanonenfeuer iſt wie am vorhergehenden Tage, nur daß 6 Vierpfünder nicht mehr feuern, und die 6 Mörſer überhaupt nur 30 Bomben und 30 Leuchtkugeln werfen. 2707 —

Der folgende Tag iſt dem vierten gleich. 3707 —

Sechſte Nacht.

Iſt mit dem folgenden Tage, wie die vorherige. 6414 —

Siebente Nacht.

Feuern nur 6 Vier= und zwanzigpfünder, aber 6 Vierpfünder nebſt den übrigen Kalibern der vierten Nacht. 2507 —

Am folgenden Tag iſt das Feuer wie am vierten. 3707 —

Achte Nacht.

Geſchiehet das Feuer wie in der vierten, nur daß noch 60 vierpfündige Schuß, zu $\frac{2}{3}$ Pfund, hinzu kommen. Es erfordert daher mit dem folgenden Tage. 6154 —

Von der neunten bis zur funfzehnten Nacht geſchehen in jeder mit Einſchluß des darauf folgenden Tages aus Einem Geſchütz 20 Schüſſe oder Würfe, und überdieſes werden aus jedem Mörſer drei Leuchtkugeln geworfen. Das agirende Geſchütz beſtehet aus

12 Vier- und zwanzigpfündern mit 4 Pf. Ladung
12 Sechzehnpfündern mit $2\frac{2}{3}$ Pfund
12 Zwölfpfündern mit 2 Pfund
11 Achtpfündern mit $1\frac{1}{3}$ Pfund
12 Vierpfündern mit $\frac{2}{3}$ Pfund
6 zwölfzolligen Mörſern, zu 20 Pfund, die Leuchtkugeln aber mit 4 Pfund Ladung
12 achtzollige Haubitzen zu $5\frac{1}{3}$ Pfund, und zu den Leuchtkugeln 2 Pfund Ladung
9 Steinböller, thun jeder 80 Würfe mit $1\frac{1}{2}$ Pfund Ladung. } 52059 Pf.

In der ſechzehnten und ſiebenzehnten Nacht, und in dieſen beiden Tagen thun die eben aufgeführten Kanonen, mit derſelben Ladung, jede 50 Schuß und der zwölfte, bisher ungebrauchte, Achtpfünder 30 Schuß; die Mörſer aber dieſelben Würfe wie in den vorhergehenden Tagen; folglich werden jeden Tag 11277 Pfund erfordert, zuſammen 22554 —

Achtzehnte Nacht.

Hier und in den darauf folgenden Tagen bis zum zwei und zwanzigſten, feuern mit voller Ladung, oder $\frac{1}{3}$ Kugelſchwer, auf das Couronnement des bedeckten Weges:

12 Vier- und zwanzigpfünder, jeder 50 Schuß, mit 8 Pfund Pulver
12 Sechzehnpfünder, eben ſo, mit $5\frac{1}{2}$ Pfund
12 Zwölfpfünder, mit 4 Pfund
4 Achtpfünder, mit $2\frac{2}{3}$ Pfund

Ferner thun mit $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer, Rikoſchetſchüſſe:

8 Achtpfünder, jeder 50 Schuß mit $1\frac{1}{3}$ Pfund
12 Vierpfünder, eben ſo mit $\frac{2}{3}$ Pfund
12 Haubitzen werfen, jede 20 Grenaden, und 3 Leuchtkugeln; die erſtern zu $5\frac{1}{3}$ Pfund und die leztern zu 2 Pfund.

Endlich werfen noch

6 große Mörſer, jeder 20 Bomben und 3 Leuchtkugeln, die erſtern zu 20 Pfund und die leztern zu 4 Pfund gerechnet
10 Steinmörſer, jeder 80 Würfe zu $1\frac{1}{2}$ Pfund Pulver.

Dieſes beträgt während jedes der fünf angeführten Tage 16890 Pfund Pulver, folglich überhaupt 84450 —

Folglich iſt der ganze Pulververbrauch in dieſen 32 Tagen 207531 Pf.

Hat die Feſtung Gegenminen, wird nothwendig dadurch ihre Vertheidigung verlängert, aber zugleich auch der Pulveraufwand um ein beträchtliches erhöhet. Hr. v. Boumard nimmt an,

daß die Feſtung ſich unter dieſen Umſtänden 28 Tage länger halten könne, und rechnet täglich auf jede Kanone 20 Rikoſchetſchüſſe zu $\frac{1}{6}$ Kugelſchwer Pulver; auf jeden Mörſer 20 Bomben und 3 Leuchtkugeln; auf jeden Steinmörſer 80 Würfe; ferner überhaupt noch 4320 ſchwere, und 52800 Handgrenaden; 60 achtpfündige, 495 vierpfündige und 480 Haubitzkartetſchen. Dazu werden an Pulver zu den Ladungen der Geſchütze wie zu dem Füllen der Bomben und Grenaden erfordert: 241564 Pfund.

Die Vertheidigung der Feſtungen durch das kleine Gewehr gehöret zwar nicht eigentlich in das Fach des Artilleriſten; da er jedoch die dazu nöthige Pulvermenge beſtimmen muß, darf auch dieſer Gegenſtand hier nicht ganz unberührt bleiben. Hr. von Boumard glaubt, daß vor Beſetzung des bedeckten Weges, d. h. bis zum fünften Tage nach Eröffnung der Laufgräben jeder Mann im Dienſt während 12 Stunden 10 Flintenſchüſſe thut, und — die Ladung zu $\frac{3}{4}$ Loth berechnet — 8 Loth oder 4 Unzen Pulver verbraucht. Nun ſezt er die tägliche Wacht während der 10tägigen Berennung und 22tägigen Belagerung einer Feſtung ohne Minen auf 100 Mann, und folglich den Pulververbrauch eines jeden auf $\frac{1}{2}$ Pfund. Hierzu kommen während der 10 Tage der Berennung, 1000 Mann auſſerordentliche Tagewacht, und 930 Mann auſſerordentliche Nachtwacht; auf jeden $\frac{1}{4}$ Pfund gerechnet. Nicht minder kommen von Eröffnung der Laufgräben an bis zum vierten Tage 300 Mann auſſerordentliche Tage- und eben ſo viel auſſerordentliche Nachtwacht, deren jedem man, ſo wie dem 150 Mann ſtarken Piquet, oder der ſogenannten Bereitſchaft $\frac{1}{4}$ Pfund Pulver zutheilet. Von dem fünften Tage, oder von Eröffnung der Laufgräben an, kann man in 12 Stunden 50 Schuß auf den Mann rechnen, wozu $1\frac{1}{4}$ Pfund erfordert werden; auf die Bereitſchaft hingegen werden nur die Hälfte, d. h. $\frac{5}{8}$ Pfund Pulver gegeben. Sezt man nun die Tagewacht des fünften Tages auf 580 Mann, die Bereitſchaft aber auf 760 Mann; in der darauf folgenden Nacht hingegen die Wacht auf 760 Mann und die Bereitſchaft auf 580 Mann; ferner vom ſechſten bis zum zwei und zwanzigſten Tage, die Wacht und die Bereitſchaft, jede auf 720 Mann; die Nachtwacht und ihre Bereitſchaft, jede auf 585 Mann; endlich die Nachtwacht auf den übrigen Fronten der Feſtung auf 180 Mann mit einer eben ſo ſtarken Bereitſchaft; ſo wird der ganze Pulververbrauch dieſer Mannſchaften 51485 Pfund betragen, worüber man noch 2515 Pfund für beſondere Ereigniſſe, Ausfälle u. d. gl. rechnet. Wird die Feſtung durch Minen vertheidiget und die Dauer der Belagerung dadurch um 28 Tage verlängert; erhält man eine um 68416 Pfund vergrößerte Pulvermenge; wozu noch das Bedürfniß für 60 Doppelhaken kommt, welche in den 60 Tagen der Belagerung, täglich 20 Schuß thun, und mit 4 Loth Pulver geladen werden. Dies zuſammen genommen beträgt

580511 Pfund Pulver. Hierzu
10000 — — — zu Kunſtfeuern und auf der Breſche zu verbrennen,
10000 — — — als Abgang

600511 Pfund.

Zu der Minenvertheidigung werden nach einem genaueren Detail erfordert:

Die Ladung von 6 Kammern unter den Cavaliers de Tranchée, die bei 11 Fuß kleinſter Widerſtands-linie Trichter von 36 Fuß Durchmeſſer bilden ſollen, und daher eine Ladung von 312 Pfunden erhalten. 1872 Pf.

Drei andere Minen auf den angegriffenen Kapitalen erhalten wegen 13 Fuß kürzeſter Widerſtandslinie in vermiſchter Erde nach le Febvre 217 Pf. Ladung 651 —

Die nun an die Reihe kommenden 3 Minenkammern liegen 16 Fuß tief, daher iſt ihre Ladung 406 Pf. 1218 —

Von den unter dem Couronnement noch übrigen 20 Kammern, die 17 Fuß tief liegen, und eine vierfache Ladung (1940 Pf.) erhalten müſſen, um das feindliche Belagerungsgeſchütz in den Graben herab zu ſtürzen, wird wahrſcheinlich der größere Theil durch die feindlichen Druckkugeln zerſtöhret werden; es iſt daher nur auf 4 vor dem ausſpringenden Winkel des halben Monden zu rechnen; dieſe betragen 7760 —

Auf die andern 16 wird die gewöhnliche Ladung, hier 485 Pfund gerechnet. 7760 —

Für die Quetſcher und Dampfminen 600 —

Zwei große Minenkammern unter den feindlichen Breſchbatterien, die wegen 33 Fuß Linie des geringſten Widerſtandes in der angenommenen gemiſchten Erde 3557 Pfund Ladung bekommen. 7114 —

Unter den Graben-Deſcenten und Uebergängen ſollen ebenfalls 4 Kammern ſpringen, die 12 Fuß tief liegen, und nur mit 162 Pfund geladen werden dürfen. 648 —

Unter den beiden angegriffenen Baſtionen liegen 6 Fuß tief am Fuß der Breſche 12 kleine Minen, jede zu 30 Pfund, um die Breſche von allen Trümmern zu befreien; ſie ſind 6 Fuß von der Eſcarpe entfernt. 360 —

9 Fuß weiter rückwärts liegen, 12 Fuß tief, acht andere Minen, jede zu 169 Pfund. 1352 —

Endlich können die Logementer auf den Breſchen durch 4 Minen zerſtöhret werden, die man vermittelſt der Brunnen des Walles 18 Fuß tief zu Stande bringt und mit 576 Pfund Pulver geladen werden. 2304 —

Hierzu $\frac{1}{10}$ der ganzen Summe zu den Pulverwürſten, wie zu dem zufälligen Abgang. 3163 —

Folglich alles zu den Minen nöthige Pulver 34802 Pf.

Hierzu die oben berechneten 600511 Pfund; und 15000 Pfund als einen allgemeinen Ueberſchuß für unvorhergeſehene Fälle; wird man endlich eine Pulvermenge von 650313 Pfund erhalten.

Aus der vorher berechneten Anzahl der, während einer zwei und zwanzigtägigen Belagerung nöthigen, Schüſſe folgt auch die erforderliche Menge der Projectilen, die nach H. v. Boumards Beſtimmung iſt:

Kugeln	Vier- und zwanzigpfündige	8400
	Sechzehnpfündige	7800
	Zwölfpfündige	7809
	Achtpfündige	8100
	Vierpfündige	7800

wobei auf jedes Geſchütz 9 bis 10 Kugeln Ueberſchuß gerechnet ſind. Bei einer mit Gegenminen verſehenen Feſtung, wo man auf eine um 28 Tage verlängerte Dauer der Belagerung rechnen kann, werden — täglich aus jeder Kanone 20 Schuß — für jeden Kaliber noch 6720 Kugeln mehr erfordert, überhaupt

15120	vier- und zwanzigpfündige	Kugeln
14520	ſechzehn- —	
14520	zwölf- —	
14820	acht- —	
14520	vier- —	

Da jedoch unter dieſen Umſtänden auf jedes Stück 1260 Schuß kommen; muß man gleich Anfangs darauf Bedacht nehmen, neue Zündtlöcher einſetzen zu können, und ſich zu dem Ende mit den nöthigen Inſtrumenten verſehen.

An andern Projectilen iſt erforderlich:

	Auf 22 Tage bei einer Feſtung ohne Minen.	Auf 50 Tage bei einer Feſtung mit Gegenminen.
Bomben, große	2280	5640
— kleine oder Haubitzgrenaden	5400	12120
Leuchtkugeln zu den großen Mörſern	800	1304
— zu den Haubitzen	850	1858
— zu den Steinmörſern	—	1260
Grenaden, ſchwere, um ſie von den Breſchen herab zu rollen	4320	4320
Handgrenaden zu den Rebhühnerwürfen	52800	52800
Steinkörbe und hölzerne Hebeſpiegel dazu	10500	33000
Ein Karren Steine giebt 15 Würfe, daher ſind nöthig: Steine	700 Karren	2192

Die Zahl der Kartetſchen iſt vorher angegeben; weil jedoch die

die Kartetſchen der größern Kaliber ganz fehlen, wollen wir unſere Leſer auf die, zu Anfang dieſes Artikels befindliche, Beſtimmung der Kartetſchenſchüſſe verweiſen.

In Abſicht der übrigen Artillerie-Bedürfniſſe wollen wir hier zwei Entwürfe, einen älteren der franzöſiſchen Artillerie für eine Feſtung vom erſten Rang, und dann einen neueren des bekannten Hrn. von Febvre anführen; zugleich aber bemerken, nach welchen Grundſätzen dieſe Bedürfniſſe jezt bei der franzöſiſchen Artillerie, den Berathſchlagungen eines beſonders dazu beſtimmten Comité zufolge, berechnet werden.

		Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Schwere Kanonen	vier- und zwanzigpfündige	12	10
	ſechzehnpfündige	42	10
	zwölfpfündige	40	12
	achtpfündige	12	12
	vierpfündige	14	—
Feldſtücke	zwölfpfündige	4	—
	achtpfündige	6	—
	vierpfündige	8	36
Haubitzen	achtzollige	10	—
	ſechszollige	2	20
Mörſer	zwölfzollige	6	8
	zehenzollige	8	—
	achtzollige	18	12
Steinmörſer		8	8
Stückkugeln von allen Kalibern		115600	66000
Kartetſchen desgl.		7460	—
Bomben		20400	7000
Haubitzgrenaden		8400	20000
ſchwere Grenaden		12000	—
Handgrenaden		28000	40000
Schießpulver		1500000 Pf.	464700 Pf.
Blei, theils zu Kugeln gegoſſen, theils in Mulden. Man rechnet auch nach Hrn. v. B. $2\frac{2}{9}$ Pfund, auf jedes Pf. mit dem kleinen Gewehr verſchoſſenen Pulvers.		650000 Pf.	2000 Pf.
Flintenſteine, nach den Grundſätzen des franz. Comité 50 auf jedes Feuergewehr; jedoch ſcheint Einer auf jedes Pfund Blei das wahre Verhältniß zu geben.		1800000	400000
Lunte, 100 Pfund auf jedes Geſchütz. Da während der Zeit der Belagerung immer 2 Stücke Lunte brennen müſ-		50000 Pf.	30000 Pf.

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
ſen, kann man auch täglich auf jedes Geſchütz 4 Klafter rechnen, welches für die vorher berechnete Geſchützmenge 50000 Klafter geben würde.		
Wall-Laffeten (4 auf 3 Geſchütze mit Einſchluß der vorräthigen)	180	76
— zu den Feldkanonen nebſt zugehörigen Protzwagen (7 auf 6 Geſchütze)	34	54
Protzwagen zu den Belagerungslaffeten. Zu 5 Walllaffeten Einer.	20	15
Rähmen, die Walllaffeten darauf zu transportiren; ſo viel als Protzwagen	6	—
Fertige Bettungen zu den Walllaffeten, ſo viel als der leztern ſind, mit Unterlagen, Rähmen ꝛc.	180	—
Haubitzlaffeten, auf 2 Haubitzen drei.	18	30
Mörſerſchemmel oder Blöcke, auf 2 von größerm Kaliber drei, und auf 4 von kleinerem Kaliber 5.	48	70
Ladezeug zu den Kanonen, Haubitzen und Mörſern, beſtehend in Wiſcher, Setzern, Ladeſchaufel, Lumpenzieher, Handſpeichen ꝛc. zu jeder Laffete einen vollſtändigen Satz.	280	245
Feuergewehr:		
Doppelhaken oder Wallbüchſen	200	5600
Infanteriegewehr (auf jeden Mann Ein vorräthiges)	überhaupt 23600	3000
Karabiner, eben ſo.	325	—
Piſtolen, paar, $\frac{1}{4}$ der Anzahl der Kavaleriſten zum Vorrath.	350	—
Hierzu vorräthig zum Erſatz:		
Flintenſchäfte, 100 auf jedes 1000 Flinten.	1800	3000
Flintenſchlöſſer, vollſtändige 100	1800	1600
Schloßblätter 16		—
Pfanndeckel oder Batterien 64		1000
Hähne, 52		1000
Pfannen, 37.		—
Hahnlippen, 32	72000	600
Hahnlippenſchrauben, 107		500
Nüſſe, 107		—
Studel oder Nußdeckel 11		—
Stangen, 160		1000

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Stangenfedern, 160		1000
Schlagfedern, 212		1000
Pfanndeckelfedern, 166		1000
Hahn- oder Nußſchrauben, 266		
Pfanndeckelſchrauben, 320		
Stangenſchrauben, 106		
Studelſchrauben, 160		8000
Pfannfederſchrauben, 106		
Kleine Schrauben zu der Schlagfeder und zu dem Pfannenſtück, 266	72000	
Bajonette, 22		—
Ladſtöcke, 80		1500
Trichterröhrgen, 11		6000
Federn dazu, 212		—
Riemenbügel, 11		—
Schrauben dazu, 106		—
Stoßbleche, 106	—	—
Spitzröhrgen, 8	—	—
Handbügel, 16	—	1000
Holzſchrauben dazu, 160	—	—
Abzüge, 106	—	1000
Abzugbleche, 11	—	—
Kappen, 4	—	600
Holzſchrauben dazu, 42	—	—
Schloßſchrauben, 406	—	7000
Kreuzſchrauben, 266	—	3000
Schlangenbleche, 132	—	—
neue Läuffe, 11	—	—
Schwanzſchrauben, 32	—	—
Scharfes Gewehr.		
Infanterie-Pallaſche, 2 vorräthige auf jede 100 Mann	—	—
Reuterſäbel, $\frac{1}{5}$ der ganzen Summe der Kavallerie	200	100
Sturmſenſen, 30 auf jede zu erwartende Breſche	200	100
Sturmgabeln, eben ſo	150	200
Spontone, Hellebarten und Partiſanen	300	2200
Schußfreie Bruſtharniſche für Sappeurs und Ingenieurs	12	100
Kunſtfeuer.		
Leuchtkugeln, 5 in Einer Nacht die Belagerung hindurch, für jeden Mörſer und jede Haubitze	600	300

(The value 72000 is bracketed for the entries from Stangenfedern to Schrauben dazu; 8000 for the entries from Hahn- oder Nußſchrauben to Kleine Schrauben zu der Schlagfeder und zu dem Pfannenſtück.)

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Karkaſſen und Brandkugeln, 6 auf jedes Wurfgeſchütz in Einer Nacht	500	—
Pechkränze, auf jedes Geſchütz, Kanonen und Mörſer, 6 in jeder Nacht. Nach Hrn. v. Boumard kann man füglich auf Eine Fronte in jeder Nacht 100 rechnen, welches bei einem Sechseck 600 ausmacht.	3000	—
Pechfaſchinen, $2\frac{1}{2}$ Fuß lang, 6 Zoll im Durchmeſſer; 150 in jeder Nacht. Mehrere Klafter ſehr trocknes Kienholz, um ſie auf den Breſchen zu verbrennen (etwa 150)	—	10000
Geſchmolzenen Zeug, 50 Pfund	500 Pf.	—
Pulverſäcke zu 1 Pfund, 4000		
Salpeter (auf 36 Geſchütz 800 Pfund)	3500 Pf.	1000 Pf.
Schwefel, $\frac{1}{3}$ des Salpeters	1400 —	100 —
Kohlen, $\frac{1}{6}$ des Salpeters	—	—
Mehlpulver, $\frac{1}{2}$ des Salpeters	—	—
Schwarz= oder hartes Pech, $\frac{1}{3}$ Salpet. }	2600	3000
Kolophonium, eben ſo }	—	300
Theer oder weich Pech, 30 Tonnen	3000	—
Therebentin, 20 Pfund	—	200
Lein=Oel } Kien=Oel } von jedem 30 Pfund	—	
Wachs	1400	100
Kampher, 6 Pfund	—	—
Schlagröhrgen	10000	—
Zündtlichter	1200	—
Zünder oder Brandröhren von Linden, Erlen oder eichenem Holz zu den Bomben, Grenaden ꝛc. $1\frac{1}{4}$ der Zahl der Projectilen von jedem Kaliber	74700	93000
Signalraketen	450	—
Talg, $1\frac{1}{2}$ ſo viel als Schwefel	2100	300
Pechfakeln (100)	—	15000
Ein vollſtändiges, mit allen nöthigen Geräthſchaften und Werkzeugen verſehenes, Feuerwerkslaboratorium	1	1
An Fuhrweſen.		
Sattel= oder Kanonenwagen, Einen auf 10 Kanonen	6	
Die Protzwagen ſind ſchon vorher aufgeführet.		

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Mörſerwagen, auf 6 Einen.	—	
Munitionswagen, auf jedes Feldgeſchütz Einen	38	
zweiräderige Munitionskarren, Einen auf 4 Geſchütze	10	
zweiräderige Leiterkarren, auf jede der 8 zugleich anzulegenden Batterien Einen	24	
Schleifen, 4	6	
Triqueballen, Einen auf 16 Geſchütze	5	
Schubkarren, 3 auf jede 6 Batterien, und Einen für jeden Steinmörſer	150	300
Schubkarren zu den Bomben, Einen auf jeden Mörſer.	—	
Tragen, eben ſo viel als Schubkarren	—	200
— zu den Bomben und Grenaden, auf jeden Mörſer und jede Haubitze Eine	—	
— zu den Pulverfäſſern, für jede Batterie Eine	—	
Feldſchmieden, 2. Dieſe ſind nur für auſſerordentliche Fälle beſtimmt, da es in einer Feſtung an permanenten Schmiedeeſſen nicht fehlen darf, die jenen allezeit vorzuziehen ſind.	6	3
Zu dieſem Fuhrweſen müſſen wenigſtens 50 bis 60 angeſchirrte Zugpferde bereit ſtehen, beſonders in dem Falle, wenn keine befeſtigte Stadt, ſondern ein blos von Soldaten bewohnter Kriegsplatz approviſioniret werden ſoll.		
Maſchinen zu Laſtenbewegungen.		
Hebezeuge, Eins auf jedes beſondere mit Geſchütz beſetzte Werk der angegriffenen Fronte, und 2 im Zeughauſe	5	6
Wagenwinden, 4	4	
Horizontalwinden, 4	—	
Hebeleitern, 4	8	4
Handſpeichen und Hebebäume, auſſer den zu dem Ladezeug gehörenden auf jedes Geſchütz 10	1672	600
Schnellwagen, 2	1	1
Eine andere große Waage	1	2
Dazu gehörende Gewichte bis 200 Ctnr.	1000 Pf.	

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Seilwerk.		
Hebezeugtaue, 6 auf 5 Hebezeuge	17	
Schlepptaue, doppelte, auf jedes Hebezeug	36	
— einfache, auf jedes Feldgeſchütz Eins, und Eins auf 2 Feldkanonen zum Vorrath.	80	
Zugſtränge, 6 auf 2 Wagen und Protzwagen	78 pr.	3 Ctnr.
Hänfne Bindelein, auf jedes Hebezeug 8	40	
Schwache Zugſtränge, ſo viel als der beiden vorhergehenden zuſammen.		
Bindeſtränge u. anderes ſchwaches Seilwerk, auf jede 72 Geſchütze 100 Pf.	350	
Werkzeuge.		
Schanzzeug, 8 Stück auf jedes Geſchütz		
wovon $\frac{1}{12}$ Spitzhauen	1000	200
$\frac{3}{12}$ Radehauen	2000	4000
$\frac{2}{12}$ Spaten	1500	3000
$\frac{6}{12}$ Schaufeln	5000	3000
Blei- oder Waſſerwagen, $1\frac{1}{3}$ der ganzen Geſchützmenge		
Handrammen, $2\frac{2}{3}$ der Geſchützzahl		
Bleiſchlägel, eben ſo viel	200	
Richtſcheite, ſo viel als Bleiwagen		
Bleilothe, auf 3 Mörſer 4		
Stichſel, 3		
Sägen, von verſchiedener Art, halb ſo viel als Kanonen.		
Beile, $\frac{2}{3}$ der Anzahl Kanoniere	700	1000
Faſchinenmeſſer, $\frac{1}{3}$ derſelben Anzahl	1400	1500
Vollſtändiges Werkzeug für		
1 Schloſſer, w. n. i.		auf 6 Mann
5 Schmide, w. n. i.		
5 Wagner, w. n. i.	250 Stük	20 Stük
9 Zimmerleute, w. n. i.		50 Stük
4 Büchſenmacher } S. Feldartillerie.		20 Stük
2 Büchſenſchäfter		
Eine Maſchine, die Zündtlöcher der Kanonen zu verſchrauben.		
Inſtrumente zu Unterſuchung des Geſchützes, 2 Garnituren.		
Roſte oder beſſere Windöfen ꝛc. zu den glühendē Kugeln; 2 vollſtändige Apparats	3	

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Eine Drehbank nebſt den nöthigen Werkzeugen, um die Spiegel für das Geſchütz zu drehen.		
Zu dem Gieſſen der Bleikugeln: Kupferne Keſſel, das Blei zu ſchmelzen; 4	2	3
Eiſerne Gießlöffel; 12	6	10
Kugelformen, deren jede Ein Pfund Blei faßt; 6 auf jeden Keſſel	24	24
Kneipzangen, die Eingüſſe von den Kugeln abzumachen; 2 auf jeden Keſſel	4	—
Fäſſer, die Kugeln zu rollen; 2		
Maſchinen, die Bombenbränder auszuzuziehen; 2	8	
Hand-Blaſebälge auf jeden Keſſel	—	6
Andere Vorräthe.		
Walllampen; 2 auf jedes Geſchütz	25	—
Eiſerne Leuchter zu den Pechfaſchinen; eben ſo	—	200
Minirkörbe zum Batteriebau	1200	3000
Papier zu den Stückpatronen; Einen Bogen auf jeden Schuß, und Ein Buch auf 250 Flintenpatronen.		
Flanell oder anderer wollener Zeug, wenn man denſelben anſtatt des Papiers zu den Stückpatronen anwendet, wird nach dem oben angegebenen Entwurf erfordert, wenn er $\frac{5}{4}$ Elle breit lieget		
zu 15120 vier- und zwanzigpfündigen Patronen 3402 Ellen		
— 14520 ſechzehnpf. — 2904 —		
— 14520 zwölfpf. — 2467 —		
— 14820 achtpf. — 2425 —		
— 14520 vierpf. — 1450 —		
zuſammen 12648 Ellen		
Hierüber zu 6200 Haubitzenpatronen 620 Ellen		
PatronenTorniſter; auf jede Kanone u. Haubitze 2	180	—
Quadranten, auf 6 Mörſer 7	80	—
Bombenhaken, auf jeden Mörſer 4 paar.	200	50

Da alles Geſchütz mit Patronen ge-

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
laden wird, ſind keine beſondern Pulvermaaße auf die Batterien nöthig. Im Laboratorio hingegen befinden ſich von jedem Kaliber zu $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{7}$ und $\frac{1}{8}$ Kugelſchwer, ſo wie zu den Haubitzladungen von jeder Art, 6 blecherne Pulvermaaße. So auch 30 Pulvermaaße zu Flinten und Piſtolenpatronen.	492	
Lederne Pulverbeutel zu den Mörſern; 20mal die Zahl der leztern	—	8000
Vorräthige Richtkeile; $\frac{1}{2}$ der Anzahl Kanonen	12	85
Durchſchläge; zum Vorrath, das Doppelte der Kanonen und Haubitzen	362	—
Raumnadeln, die 3fache Zahl der Mörſer	100	200
Wiſcher und Setzer, $\frac{2}{3}$ der Zahl der Kanonen		
Wiſcher zu den Haubitzen, eben ſo.		
Vorräthige Stiele zu den Schaufeln, Haken ꝛc. $\frac{2}{3}$ der Anzahl derſelben	6666	
Leinwand oder grober Drell zu Leuchtkugeln und anderm Gebrauch, 240 Ellen.		
Verſchiedene Kleinigkeiten, Schreibmaterialien, Nähnadeln, Lichter ꝛc. wie oben bei dem Artik. Belagerungs-Train aufgeführet werden.	it.	it.
Eiſenwerk.		
Eiſerne Achſen (da wo ſie eingeführt ſind) Eine auf jede 3 Stücke Feldgeſchütz	8	—
Richtſchrauben oder Richtmaſchinen für das Feldgeſchütz, von jedem Kaliber 2		
Richtſchrauben oder Maſchinen für die Wallkanonen, auf jede 6 Geſchütze Eine		
Muttern dazu; die halbe Zahl der vorräthigen Richtſchrauben.		
Da, wo das Geſchütz mit einer mehr zuſammengeſezten Maſchine gerichtet wird, wie bei der ſächſiſchen Artillerie, muß man auch einen Vorrath von einzelnen Stücken, aus denen die Richtmaſchine beſtehet, anſchaffen. 20 von jeder Gattung, wird wegen des anhaltenden Feuers nicht zu viel ſeyn.		

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Beſchlagene Räder; Eins auf 4 Laffeten		
Feſte Aufſätze zum Vorrath (wenn das Geſchütz, Kanonen und Haubitzen dergleichen hat) Eine auf 10 Geſchütze		
Neues Stabeiſen, 2000 Pfund	18000 Pf.	6000 Pf.
Drath	—	110 —
Nägel von aller Art $\frac{1}{6}$ des Eiſens	3000 —	
Stahl $\frac{1}{3}$ vom Gewicht der Nägel	1000 —	
Sturzblech 100 Tafeln		
Verzinntes Blech, auſſer dem zu den oben bemerkten Kartetſchenbüchſen nothwendigen — die jede Eine Tafel erfordern, wenn ſie nicht ſchon gemacht ſind — 250 Tafeln.		

Werden die Kugeln durch übergenagelte Blechſtreifen auf die Spiegel befeſtiget, iſt das Bedürfniß an weißem Blech dazu nach der oben feſtgeſezten Anzahl Schüſſe leicht zu berechnen, wenn man annimmt, daß eine Tafel Blech von 13 Zoll Länge und 9 Zoll Breite, 21 Streifen zu zwölfpfündigen und achtpfündigen, und 28 Streifen zu vierpfündigen Patronen giebt; denn die vier- und zwanzigpfündigen und ſechzehnpfündigen Kanonen werden ohne Spiegel geladen. Es würden demnach zu 43860 Kugelſchüſſen der drei bemerkten kleinern Kaliber 3817 Tafeln oder 8$\frac{1}{2}$ Faß weiß Blech nöthig ſeyn.

Die zwei Blechſtreifen werden mit 8, oder zuweilen auch nur mit 4 Nägeln an den Spiegel befeſtiget; dies giebt zu den 43860 Kugelſchüſſen im erſtern Falle 5840 Str. oder 350880 und im zweiten 175440 kleine Nägel von 5 Lin. Länge, deren 1800 Ein Pfund wägen.

Auf gleiche Weiſe wird ſich auch das Blech zu den Kartetſchenſchüſſen leicht berechnen laſſen, da jeder Eine Tafel, und 6 Nägel erfordert, wenn ſie nemlich an den hölzernen Spiegel angenagelt werden.

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
Holzwerk.		
Laffetenwände, auf jede Laffete Eine	148	100
Unbeſchlagene Räder, desgl.	90	.
Naben, Eine auf 2 Laffeten	70	
Speichen, 10 auf jede Laffete	2400	2000
Felchen, 5 desgl.	1450	600
Sohldielen oder bewegliche Richtkiele, 1 auf 6 Laffeten		
LaffetenAchſen, 1 auf 4 Laffeten	} 150	} 100
ProtzwagenAchſen, 1 auf 10 Protzwagen		
Stoßbalken zu den Bettungen, 1 auf 4 Geſchütze		
Laufbalken zu den Walllaffeten, auf jede Eine		
Eichene Dielen von 3 Zoll Stärke, zu Blendladen u. a. 1800 Fuß	3500 Fuß	600
(In Seeplätzen wegen der Küſtenlaffeten noch auf 6 derſelben 1 großes und ein kleines Blockrad)		
Stückbettungen, eben ſo viel als Laffeten, jede aus { 1 Stoßbalken	150	} 300
5 Rippen	512	
14 Dielen.	1280	600
Nemlich da, wo die Gribeauvalſchen oder Montalembertſchen Walllaffeten nicht eingeführet ſind.		
Pfoſten zu den Mörſerbettungen	430	150

In ſolchen Feſtungen, wo ein Theil des Geſchützes auf gemauerten ſteinernen Bettungen ſtehet, und wo man zugleich keine Gribeauvalſchen Walllaffeten hat, werden noch ⅔ ſo viel Bettungen erfordert, als die Anzahl des Geſchützes beträgt.

Zu Aufbewahrung des täglichen MunitionsVorrathes auf den Batterien ſind auf jeder attaquirten Seite 9 kleine Magazine unter dem Walle nöthig, deren jedes 1600 Pf. Pulver faßt. Sie erfordern 3240 laufende Fuß Tännenholz zu 6 Zoll ins Gevierte, und 651 Quadratfuß eichene, 2 Zoll ſtarke, Dielen.

Noch in jeden mit Geſchütz beſezten Waffenplatz des bedeckten Weges ein Munitionskaſten, der äuſſerlich mit Ei=

	Alter franz. Entwurf	Le Febvres Entwurf
ſenblech überzogen iſt; und überdies 1 zum Vorrath.		30
Vorräthiges Stammholz; 300 Stämme	3000 Fuß	
Sandſäcke; 5000 auf jedes Geſchütz	50000	
Zum Batteriebau: 10 Würſte, 18 bis 20 Fuß lang und 1 Fuß dick auf jedes Geſchütz, ſo auf Walllaffeten lieget. 14 Würſte hingegen, wenn die Kanonen gewöhnliche Laffeten haben. 10 Würſte auf jeden Mörſer und Haubitze. Jede Wurſt erfordert 6 Faſchinen von 12 Fuß Länge, 9 Zoll Durchmeſſer. Ueberdieſes müſſen auf jede Wurſt 20 Pfähle gerechnet, auch das zu den Ankerwenden nöthige Strauchholz angeſchaft werden.	300	400
Schanzkörbe; 132 zu einer Traverſe, deren 10 auf 48 Geſchütze gerechnet werden	500	300
Im Zeughaus: 1 Feuerſpritze	4	4
4 Feuereimer auf jede 9 Fuß Entfernung des Zeughauſes vom Waſſerbehälter	250	200
4 Feuerleitern	30	30
6 große Haken	40	40
Laternen		100
Blendlaternen		50
Steinkohlen, 100 Cntr. auf jede SchmiedeEſſe.	6000	—
Iſt die Feſtung mit Gegenminen verſehen, muß man wenigſtens auf 36 bis 40 Mann die nöthigen Werkzeuge haben	300 Stük	40
Ferner iſt das nöthige Holzwerk zu dem Austrempeln der Brunnen, Gallerien und Kammern anzuſchaffen, worüber unten, in dem Anhange des Wörterbuches: Von den Minen, nachzuſehen iſt.		

Endlich iſt in einer mit Waſſergräben und mit einem Schleuſenſpiel verſehenen Feſtung auf die nöthige Menge platter

Fahrzeuge zur Communication mit den Außenwerken und dem bedeckten Wege ſowohl als zu Ausfällen Bedacht zu nehmen, deren Zahl man füglich der Zahl der Fronten gleich ſetzen kann. Auf jedes Fahrzeug werden alsdann 6 Naken, 2 Bootshaken und 8 Ruder gerechnet. Hat man keine dergleichen platte Fahrzeuge, müſſen Flöße zu dem Ueberſetzen der Truppen und des Geſchützes verfertiget werden, welches jedoch nicht für den Artilleriſten, ſondern in das Fach des Ingenieurs gehöret.

Zu einer guten und zweckmäßigen Bedienung des Geſchützes iſt offenbar auch eine hinreichende Anzahl Artilleriſten mit ihren Offizieren nöthig; beſonders hier, wo nicht, wie im Felde, Erſaz des Abganges ſtatt findet, und wo daher bei einer zu kleinen Menge derſelben die Vertheidigung gegen das Ende der Belagerung nicht mit gehörigem Nachdruck geführet werden könnte. Gewöhnlich rechnet man auf jedes Geſchütz zur Bedienung 5 Mann, wenn die Kanonen auf Walllaffeten liegen; doch ſind 4, ja bei einem langſamen Feuer ſelbſt 3 Mann dazu hinreichend. Bei Feldlaffeten hingegen dürfen wegen des beſchwerlichen Vorbringens vom Recül nie weniger als 5 Mann ſeyn, und noch in der Vorausſetzung, daß die Mannſchaft des nebenſtehenden Geſchützes bei dem Vorbringen hilft. Die Mörſer werden von 5 Mann bedienet, wobei ſich nur Ein Bombardier befindet, während die Kanonen 2 Kanoniere zu ihrer Bedienung haben. Rechnet man nun im Durchſchnitt auf jede Kanone 6, und jedes Wurfgeſchütz 3 Artilleriſten, weil $\frac{1}{3}$ der Mannſchaft im Dienſt ſeyn, $\frac{2}{3}$ aber ruhen, und zugleich die Hälfte der ruhenden Mannſchaft zu den Arbeiten im Laboratorio, dem Batteriebau ꝛc. angewendet werden muß, wird man auch dadurch den Erſatz des ſich ereignenden Abganges haben. Zu der oben angenommenen Anzahl von 93 Stücken Geſchütz — Kanonen, Haubitzen und Mörſer — ſind demnach 403 Kanoniere und Bombardiere nöthig.

Nächſt den Artilleriſten ſind zu jedem Vier- und zwanzig- und Sechzehnpfünder 4, eben ſo viel zu jedem großen Mörſer und Haubitze, zu den kleinern Kalibern aber nur 3 Unterkanoniere oder Handlanger von der Infanterie nöthig, welches zuſammen mit Einſchluß der doppelten Ablöſung 966 Unterkanoniere oder Handlanger ausmachen würde. Zwar wird dieſe Anzahl auf den erſten Blick ſehr groß zu ſeyn ſcheinen, wenn man jedoch erwäget, daß die erſte und beinahe einzige Vertheidigung einer Feſtung von der Artillerie zu erwarten iſt, wird man dem ohnehin an ſich ganz unbedeutenden kleinen Gewehrfeuer gern einige Mann entziehen, um ſie der ſo nothwendigen beſſern Bedienung des Geſchützes zu widmen. Wirklich hat auch das Comité in Frankreich in ihrer ApproviſionnementsBaſis auf jedes Geſchütz 12 Handlanger von der Infanterie gerechnet.

Weil nun aber eine ſtärkere Beſetzung der Geſchütze auch an ſich einen größern Menſchenverluſt veranlaßt; läßt man auf allen

Batterien, wo ſich mehrere Geſchütze neben einander befinden, die Hälfte der Bedienung abgehen, ſobald kein lebhaftes Feuer nöthig iſt, und nicht jede Stunde 4 Schuß oder Würfe gethan werden dürfen. Denn bei einer langſameren Chargirung kann eine und eben dieſelbe Mannſchaft ſehr bequem 2 Geſchütze bedienen. Man muß aber jederzeit mäßig feuern, wenn man nicht von einer ſehr guten Wirkung überzeugt iſt; es iſt beſſer, die Munition nicht zu verſchwenden, ſondern ſie für entſcheidendere Augenblicke aufzuſparen, als ſich aus Mangel ergeben zu müſſen. Es iſt daher auch bisweilen vortheilhaft, in dieſen Zwiſchenzeiten einen Theil des auf den Bätterien ſtehenden Geſchützes zurückzuziehen, und mittlerweile die Schießſcharten mit Laden zu blenden, damit der Feind nicht veranlaßt wird, nach den leztern zu ſchieſſen.

Die Anzahl der erforderlichen Artillerie-Offiziere hängt von der Stärke der Artilleriemannſchaft, oder vielmehr von der Menge der zu beſetzenden Poſten ab. Denn ſoll das Stückfeuer gut geleitet ſeyn, müſſen die Baſtione der angegriffenen Fronte jedes mit 2 Offizieren, die beiden nebenliegenden Baſtione aber, ſo wie die Raveline, jedes mit 1 Offizier von der Artillerie beſezt werden; dieſe zu den nöthigen Ablöſungen und andern Arbeiten dreimal gerechnet, giebt 27 Offiziere, zu denen ein Ober- ein Unterbefehlshaber und ein Adjutant kommen. Eine auf zwei Fronten angreifbare Feſtung würde denn nothwendig eine wenigſtens um die Hälfte größere Menge Artillerie-Offiziere erfordern. Sollte man dieſe Zahl der Offiziere für zu ſtark halten; ſo höre man, wie Du Puget, der Vater der praktiſchen Artillerie, über dieſen Gegenſtand denket:

„Bei allen Operationen im Kriege machen die Offiziers die „Seele des ganzen Dienſtes aus. Ob nun aber die Artillerie „noch außer dem Gefecht mehrere wichtige Arbeiten zu verrichten „und einzelne Poſten zu beſetzen hat; muß ſie durchaus eine viel „größere Menge Offiziere haben, als die andern Truppenarten. „Ich würde daher zu Vertheidigung einer Feſtung, wie Landau, „einen Kommandanten der Artillerie, 3 Staabsoffiziere, 2 Adjutanten, und 50 Hauptleute und Lieutenants beſtimmen. So „übertrieben dieſe Zahl auch denen ſcheinen mag, die gewohnt „ſind, alles nur obenhin zu betrachten, wird ſie doch bei genauerer Unterſuchung kaum zureichen. Ich will zugeben, daß „man nicht ſo viel Offiziers nöthig hat, wenn man ſich begnüget, einige Tage lang auf der angegriffenen Seite mit übereilter Lebhaftigkeit zu feuern, und dadurch ſeine Laffeten unbrauchbar zu machen, damit man einen Vorwand erhält, während der übrigen Zeit der Belagerung ein ſchwaches und ſchlecht „gerichtetes Feuer machen zu können. Heißt dies aber, ſeinem „Fürſten und ſeinem Vaterlande dienen, heißt das ſeine Schuldigkeit thun? Es iſt beſſer, weniger Feſtungen zu haben, aber

„ſie gut zu vertheidigen!“— Wirklich iſt eine der Haupturſachen der ſo auffallenden Ueberlegenheit des Angriffes über die Vertheidigung darinnen zu ſuchen, daß der Artillerieoffiziere zu wenig ſind, daher ſie einander nicht ablöſen und folglich auch bei der Bedienung der Geſchütze nicht überall ſelbſt zugegen ſeyn können. Dieſer Dienſt wird dann aus Mangel an gehöriger Aufſicht gewöhnlich ſchlecht angeordnet und noch ſchlechter executiret, obgleich er einen ſehr weſentlichen Theil der Vertheidigung ausmacht.

Sollen Minen zu lezterer angewendet werden, oder iſt die Feſtung mit Gegenminen verſehen, werden wenigſtens Ein bis zwei Offiziere, 4 Unteroffiziere und 36 bis 40 Minirer erfordert, die Kammern zu graben und zu laden, Horchgänge zu treiben ꝛc. Dieſen Minirern giebt man alsdann zu dem Fördern der Erde aus den Gallerien, zu Herbeiſchaffung des Pulvers, und zu andern ähnlichen Nebenarbeiten noch 125 Handlanger von der Infanterie, die jedoch nicht beſtändig in den Minen gebraucht werden, und daher auch zu andern vorfallenden Nebenarbeiten mit angewendet werden können. Zwar verlangt der Hr. von Antoni für eine, mit Einer Reihe Gegenminen verſehene, Feſtung 200 Minirer; allein, unter dieſer Anzahl ſind die eben bemerkten Handlanger mit begriffen, denn nur wenig Staaten würden auſſerdem im Stande ſeyn, einer ſo übertriebenen Forderung ein Genüge zu leiſten.

Feſtungsbatterien (batteries de place) werden da, wo das Geſchütz auf keinen beſondern Walllaffeten ſtehet, ganz ſo verfertiget, wie oben in Abſicht des Einſchneidens der Schießſcharten und des Legens der Bettungen bei den Breſche-Batterien gelehret worden iſt (S. d. W.). Hat man aber Gribeauvalſche oder Montalembertſche Walllaffeten; kann man dennoch bis zu Eröffnung der zweiten Parallele, oder bis das feindliche Feuer zu heftig wird, einiges Geſchütz auf gewöhnliche Laffeten legen, und mit demſelben über Bank ſchießen. In dieſer Abſicht wird zur Rechten und Linken des flanquirten Winkels derjenigen Werke, welche die angegriffene Fronte auf einer Länge von 10 bis 12 Toiſen beſchieſſen können, die Erde des Wallganges erhöhet, daß die darauf gelegten Bettungen 3 Fuß 8 Zoll unter dem Kamme der Bruſtwehr ſind, und man über dieſe hinwegſchieſſen kann, ohne Schießſcharten einzuſchneiden. Die Bruſtwehr wird auf dieſe Weiſe nicht geſchwächt, und man kann auf jede Face 5 bis 6 Kanonen ſtellen, weil man ihnen nur 2 Toiſen Abſtand geben darf.

Auch bei den in Frankreich eingeführten Gribeauvalſchen Walllafferen werden die Kanonen nicht weiter als 2 Toiſen auseinander geſezt, denn die Bruſtwehr darf ebenfalls nicht durch tief eingeſchnittene Schießſcharten geſchwächt werden. Hat man die Punkte für das Geſchütz durch auf der Bruſtwehr eingeſchla-

gene Pfählchen bemerkt, werden die Schießſcharten inwendig 20 Zoll breit und 1 Fuß bis 18 Zoll tief, äuſſerlich aber 9 Fuß weit zu beiden Seiten der ſenkrecht auf die Feuerlinie der Bruſtwehr gezogenen Richtungslinie (Directrice) ausgeſtochen, indem man die Erde auf die Merlons wirft. Die äuſſere Tiefe der Schieß-ſcharte richtet ſich nach der Lage und Entfernung des zu beſchieſ-ſenden Objectes. Zu mehrerer Dauerhaftigkeit kann man auch die Backen mit Einer oder zwei Würſten — wenn nemlich die Schießſcharte 18 Zoll tief iſt — bekleiden, in welchem Falle aber die Oeffnung auf jeder Seite Einen Fuß breiter ausgeſtochen wer-den muß. Die Ripphölzer zu der Bettung müſſen hier 5 Fuß unter der Sohle der Schießſcharte liegen; denn die Wallkanonen ſtehen 4 Fuß 10 Zoll über ihren Rähmen, die Dicke der Dielen iſt 2 Zoll, und die Stärke des Rähmens giebt dem Rohre das nöthige freie Spiel über der Sohle.

Man kann des Einſchneidens der Schießſcharten ganz über-hoben ſeyn, wenn man die Bettung bis auf 5 Fuß unter der Krone der Bruſtwehr erhöhet, ſo daß dieſe nun die Sohle der Schießſcharte bildet, wenn man zu beiden Seiten der Directions-linie die Würſte auf ſie annagelt, und Erde hinter ſie ſchüttet. Allein, man iſt auf dieſe Weiſe weniger gedeckt, auch verurſacht die größere Erhöhung der Bettung mehr Arbeit. Wie die Bet-tungen zu den Wallaffeten verfertiget werden, lehren die Artik. **Bettung** und **Wallaffete**. Iſt man den feindlichen Rikoſchet-ſchüſſen zu ſehr ausgeſezt, ziehet man immer die dritte Kanone zurück, wodurch man 2 Toiſen Raum erhält, um die übrigen Kanonen durch eine 7 Fuß hohe Traverſe von Schanzkörben und Faſchinen decken zu können. Würde man gar im Rücken be-ſchoſſen, müßte man von ſtarken Balken oder Baumſtämmen, die unter einem Winkel von 45° geneigt werden, hinter der Bat-terie eine Rückenwehre (Parados) erbauen. Um ſich gegen die feindlichen Senkſchüſſe zu decken, bauete man in der letzteren Belagerung von Gibraltar die Schießſcharten von oben herab zu, indem man ſie mit Holzwerk und Faſchinen bedeckte, und oben mit Erde überſchüttete. Da dieſe Deckung bis über die Kanonen gieng, ward dadurch zugleich das Geſchütz und die Bedienung ge-ſichert; denn man fand auf einer ſolchen Decke und auf dem ne-benſtehenden Merlon bisweilen über 100 Furchen von Kugeln, die aufgeſchlagen und ohne Schaden weiter gegangen waren. Faſt auf dieſelbe Weiſe iſt die Deckung des Geſchützes, welche der nun verſtorbene Marq. von Montalembert (Fortificat. perpendiculaire Tom. 5. part. I.) vorſchlägt, die aber ebenfalls nur bei niedrigern Laffeten, als die Gribeauvalſchen Wall-laffeten, anwendbar ſind. Die Schießſcharten ſind, wie gewöhn-lich, in die 8 Fuß hohe Bruſtwehr eingeſchnitten, A. fig. I. Tab. XI., mit ihren Axen um 2 Toiſen von einander entfernt, und vorn 8 Fuß, hinten aber 2 Fuß weit, damit ein Winkel von 2

beſchoſſen werden kann. Die Schießſcharten werden inwendig bis auf die halbe Breite der Bruſtwehr mit ſtarken Balken ausgetrampelt C., daß ein inwendig $2\frac{1}{2}$, auswendig aber $4\frac{1}{2}$ Fuß im Lichter hoher Kaſten entſtehet, der oben B. mit Erde und Faſchinen bedeckt wird fig. 2. Weil jedoch der Merlon zwiſchen zwei ſo nahe an einander liegenden Scharten zu ſchwach wird, den feindlichen Schüſſen zu widerſtehen, macht der Marquis die untere Hälfte der Bruſtwehr ganz von Mauerwerk D., das er in der Mitte mit Erde ausfüllt E., und vorn durch Faſchinen und Raſen gegen die feindlichen Kanonenkugeln deckt F. Ein Mittel, das ſich nur bei Erbauung einer neuen Feſtung anwenden läßt! Dem Artillerieoffizier, dem es blos zukommt, Schießſcharten in den ſchon fertigen Feſtungswall einzuſchneiden, bleibt hier nichts übrig, als die Schießſcharten drei Toiſen mit ihrer Axe von einander zu entfernen, um dadurch dem Merlon die erforderliche Stärke zu verſchaffen.

Feſtungskanonen (pièces de place) ſind in nichts von den oben beſchriebenen Batterieſtücken unterſchieden, als daß der Kaliber der leztern nur bis auf zwölf Pfund herunter gehet, in den Feſtungen aber auch lange Acht- und Sechspfünder angewendet werden. Die Hauptmaaße der franzöſiſchen Feſtungskanonen ſind:

	24pfünder				16pfünder				12pfünder				8pfünder			
	Fß.	Zoll	Lin.	Pkte.	F.	Z.	L.	P.	F.	Z.	L.	P.	F.	Z.	L.	P.
Durchmeſſer der Kugel.	—	5	5	9	—	4	9	4	—	4	4	$4\frac{1}{2}$	—	3	9	$7\frac{1}{2}$
Kaliber des Geſchützes.	—	5	7	$7\frac{1}{2}$	—	4	11	$2\frac{5}{6}$	—	4	5	9	—	3	11	—
Ganze Länge des Rohres und der Traube.	10	10	5	8	10	4	4	8	9	9	1	5	8	9	5	4
Länge des Rohres vom Stoß bis an die Mündung.	9	11	5	4	9	6	9	2	9	—	3	11	8	1	9	4
Länge der Traube von den Bodenfrieſen.	—	10	10	8	—	9	6	4	—	8	7	10	—	7	6	9
— von dem Stoß bis an die Schildzapfen.	3	9	8	11	3	8	5	—	3	6	1	1	3	2	1	5
Länge der Seele.	9	6	—	—	9	2	—	—	8	8	—	—	7	10	—	—
Durchmeſſer des Rohres am Stoß.	1	6	—	6	1	3	9	7	1	2	4	1	1	—	6	6
— — hinter den Schildzapfen.	1	2	6	9	1	—	7	7	—	11	5	10	—	10	—	4
— — an den höchſten Kopffrieſen.	1	—	10	10	—	11	3	6	—	10	3	2	—	8	11	6
Länge und Stärke der Schildzapfen.	—	5	5	4	—	4	9	2	—	4	4	9	—	3	10	—
Entfernung der höchſten Kopf- u. Bodenfrieſen.	9	9	7	7	9	5	2	1	8	10	10	7	8	—	6	2
Gewicht d. Rohres.	5628 Pfund				4111 Pfund				3184 Pfund				2175 Pfund.			

Um mit den hier beſchriebenen Kanonen die feindlichen Batterien und Belagerungsarbeiten zu beſchießen, erhalten ſie eine Ladung, welche der Kugel eine Anfangsgeſchwindigkeit von 1000 bis 1200 Fuß in Einer Sekunde mittheilet, und zugleich folgenden Aufſatz:

Kaliber und Ladung der Kanonen.		Entfernung des Objectes und Erhöhung des Aufſatzes oder der Hauſſe. 60 Toiſen oder 150 Schritt	120 Toiſen oder 300 Schritt	200 Toiſen oder 500 Schritt	260 Toiſen oder 650 Schritt	300 Toiſen oder 750 Schritt
24pfünder	mit 4 Pfund Ladung zu einer Geſchwindigkeit von 1000 Fuß.	unter das Ziel: 5 Fuß	unter das Ziel: 6 Fuß	Viſir-Schuß	Aufſatz 11 Lin.	Aufſatz 19 Lin.
	mit 7 Pfund Ladung zu einer Geſchwindigkeit von 1200 Fuß.	6 —	9 —	unter das Ziel: 8 Fuß	unter das Ziel: 2 Fuß	4 Lin.
16pfünder	mit 2 Pfund 12 Unzen Ladung zu 1000 Fuß Geſchwindigkeit.	unter das Ziel: 4 Fuß	unter das Ziel: 4 Fuß	Aufſatz 4 Lin.	Aufſatz 24 Lin.	Aufſatz 23 Lin.
	mit 4 Pf. Ladung zu 1200 Fuß Geſchwindigkeit.	5 —	7 —	unter das Ziel: 5 Fuß	2 Lin.	8 Lin.
12pfünder	mit 1 Pfund 12 Unzen Ladung zu 1000 Fuß Geſchwindigkeit.	unter das Ziel: 4 Fuß	unter das Ziel: 4 Fuß	Aufſatz 5 Linien	Aufſatz 16 Lin.	Aufſatz 24 Lin.
	mit 3 Pf. Ladung zu 1200 Fuß Geſchwindigkeit.	5 —	7 —	unter das Ziel: 4 Fuß	4 Lin.	9 Lin.
8pfünder	mit 1 Pfund 4 Unzen Ladung zu 1000 Fuß Geſchwindigkeit.	unter das Ziel: 4 Fuß	unter das Ziel: 3 Fuß	Aufſatz 6 Lin.	Aufſatz 16 Lin.	Aufſatz 25 Lin.
	mit 2 Pfund 8 Unzen Ladung zu 1200 Fuß Geſchwindigkeit.	5 Fuß	6 —	unter das Ziel: 3 Fuß	4 Lin.	10 Lin.

Obgleich die in der zweiten Kolumne angegebenen Richtungen ſich im Aide mémoire p. 645 finden; ſcheinen doch die Verſuche nicht mit gehöriger Sorgfalt angeſtellt, oder doch nicht richtig aufgezeichnet; denn es fällt in die Augen, daß die Zahlen der zweiten Spalte gegen die der erſten nothwendig abnehmen müſſen, da ein näheres Object nothwendig auch eine tiefere Richtung des Geſchützes erfordert, als ein mehr entfernter Gegenſtand.

Feuer (feu) derjenige Zuſtand entzündlicher Körper, in welchem ſie durch Licht und Wärme ſich den Sinnen darſtellen,

und dem die Entzündung vorhergehet. Das Feuer als Erſcheinung, durch welche ſich die Auflöſung der Beſtandtheile des Schießpulvers in expanſible und luftartige Flüſſigkeiten äuſſert, iſt die Haupt=Bewegungskraft der neuern Geſchützkunſt, die ſich einzig und allein auf die Wirkung jener entzündeten Subſtanz in eingeſchloſſenen Räumen gründet. (Man ſehe Schießpulver.)

Eine gewöhnliche Folge des Feuers in ſehr vielen Körpern iſt das Verbrennen derſelben. Die ältern Phyſiker und Scheidekünſtler glaubten das leztere blos durch die Exiſtenz einer beſondern Feuermaterie, des Phlogiſtons, in den Körpern erklären zu können, durch welche dieſe mehr oder weniger verbrennlich gemacht würden. Von Stahls Zeiten an glaubte man ſich überzeugt, daß das Phlogiſton oder der Brennſtoff, als gebundenes Feuer einen Beſtandtheil aller brennbaren Körper ausmache; daß es ſich wegen ſeiner Leichtigkeit und Flüchtigkeit in keine Gefäſſe ſchließen laſſe; und daß es bei den meiſten phyſiſchen und chemiſchen Erſcheinungen ſehr weſentlich mitwirke. Dieſe ganze Theorie, die man gewöhnlich auch mit dem Namen der Phlogiſtiſchen belegte, enthielt zu viel willkührliche, durch genaue und ſorgfältige Verſuche nicht zu erweiſende Hypotheſen, als daß ſie nicht hätte früher oder ſpäter eine gänzliche Revolution erfahren müſſen. Sie erfolgte gegen das Jahr 1780 durch die franzöſiſchen Chemiker, oder vielmehr durch Lavoiſier, der an der Hand der Erfahrung ein neues Syſtem begründete, welches das Daſeyn und die Einwürkung des Phlogiſtons gänzlich ausſchloß, und deshalb unter dem Namen des antiphlogiſtiſchen — wegen der Zuverläßigkeit des größeren Theiles ſeiner Lehrſätze, und wegen der Leichtigkeit, womit ſich aus ihnen die meiſten chemiſchen Erſcheinungen erklären laſſen — bald allgemeinen Beifall fand.

Dieſem Syſtem zufolge beſtehet das Weſen des Feuers aus der plötzlichen Befreyung des in dem Sauerſtoffgas enthaltenen Wärmeſtoffs (Calorique), während der Sauerſtoff ſich mit dem entzündbaren Körper, oder, wenn dieſer zuſammengeſezt iſt, mit einigen Theilen deſſelben chemiſch verbindet. Um aber die Entwicklung des Wärmeſtoffs, und die zum Leuchten, d. h. zur Erſcheinung des Feuers, nöthige Anhäufung und ſchnelle Bewegung deſſelben hervor zu bringen, wird eine Erhöhung der Temperatur erfordert, deren Grad nach Beſchaffenheit der entzündlichen Körper verſchieden iſt, und die man ihnen entweder durch eine heftige Friction, oder indem man ſie mit ſchon entzündeten Körpern in Berührung bringt, mittheilt. Das leztere findet z. B. bei der Kohle, das erſtere hingegen bey dem Phosphor ſtatt. Selbſt bei, an ſich, unentzündlichen Körpern, wie die Steine und Erden, läßt ſich durch eine lange fortgeſezte Reibung, oder indem man ſie einem dauernden Strome der freien

Wärme ausſezt, Wärme und Licht hervorbringen; doch beides nicht in dem Maaße, um Feuer zu erzeugen, oder das Verbrennen zu unterhalten. Andere, in der That entzündliche Körper verbrennen blos mit Glühen, ohne eine Flamme zu erzeugen; die leztere iſt immer ein Beweis, daß der brennende Körper entweder ſelbſt flüchtig iſt, oder flüchtige Beſtandtheile enthält, die durch die Hitze in elaſtiſche Dämpfe verwandelt werden. Damit aber der Prozeß des Verbrennens von ſtatten gehe, wird eine beſtimmte Menge atmoſphäriſche Luft, oder vielmehr ihr reſpirabler Antheil — das Sauerſtoffgas — erfordert, damit der darinnen befindliche Wärmeſtoff entbunden werde; nicht aber, wie die Phlogiſtiker wähnten, um den aus dem brennenden Körper entweichenden Brennſtoff aufzunehmen. Genaue und mit der größten Sorgfalt wiederholte Verſuche haben bei dem in atmoſphäriſchem Gas verbrannten Phosphor gezeigt: 1) daß durch das Verbrennen ein Theil der vorhandenen Luft (der Sauerſtoff) verlohren gehet, der ſich mit dem verbrennenden Körper verbindet, und zu der Erſcheinung des Verbrennens ſelbſt nothwendig erfordert wird. Denn, werden in 12 Pariſer Cubiczoll Luft 1 Gran Phosphor verbrannt, gehen 3 Cubiczoll Luft verlohren, die $1\frac{1}{2}$ Gran wiegen; genau um eben ſo viel nimmt der verbrannte Phosphor an Gewicht zu. 2) Daß der mit dem verbrennenden Körper ſich vereinigende Theil der Luft fähig iſt, mit ihm eine Säure zu bilden; denn der verbrannte Phosphor wird in ſaure Phosphorblumen umgeändert und dadurch unverbrennlich gemacht. 3) Daß die atmoſphäriſche Luft auch einen zu Unterhaltung des Verbrennens untauglichen Beſtandtheil — den Stickſtoff — enthalten müſſe; denn die nach dem Verbrennen übrig bleibende Luft iſt ferner zu Unterhaltung des Feuers unfähig.

Könnte man dem Phosphor das, was er bei dem Verbrennen an ſich genommen hat, leicht wieder entziehen, mit dem von der Luft übrig gebliebenen Rückſtande verbinden, und ſo das atmoſphäriſche Gas wieder herſtellen; wäre die Zuſammenſetzung der Luft auch keinem weiteren Zweifel unterworfen. Weil dies jedoch ſeine eignen Schwierigkeiten hat, iſt es weit vortheilhafter, die mit der Erſcheinung des Verbrennens ſo analoge Verkalkung der Metalle dazu anzuwenden. Hier, wie dort, iſt die Gegenwart des reſpirablen Theils der atmoſphäriſchen Luft, und eine erhöhete Temperatur nothwendig; in einer beſtimmten Menge Luft läßt ſich auch nur eine beſtimmte Menge eines Metalls verkalken; die Luft nimmt dabei an Umfang und abſolutem Gewichte ab, während das Metall genau eben ſo viel an Gewicht zunimmt; endlich iſt die nach dem Verkalken übrig bleibende Luft unfähig, das Verkalken eines andern Metalls weiter zu unterhalten. Nun laſſen ſich aber einige Metallkalke (Oxydes) z. B. das Queckſilber-Oxyd, in ſtarkem Feuer ohne einigen Zuſatz wie-

der herſtellen, und verlieren bei der Reduction eben ſo viel von ihrem abſoluten Gewichte, als ſie vorher bei der Verkalkung zugenommen haben. Es müſſen ſich demnach die aus der Luft aufgenommenen Theile wieder aus dem Metallkalk entbinden, und wenn ſie mit dem vorherigen Rückſtande von Luft zuſammengebracht werden, wieder das atmosphäriſche Gas bilden. Wirklich hat Lavoiſier nicht allein auf dieſe Weiſe das letztere hergeſtellt, ſondern es auch durch die Zuſammenſetzung einer gleichen Menge ähnlicher Beſtandtheile — 0,23 bis 0,28 Theile Sauerſtoff und 0,73 Theile Stickſtoff — erhalten. Nächſt dieſen beiden Grundſtoffen der atmosphäriſchen Luft werden ihr aber auch durch die ſteten Naturveränderungen mehrere, jenen fremdartige, Materien beigemiſcht, die man ſchwer und nur durch Annäherung herausziehen und ſchätzen kann. Dahin gehören alle Gasarten ohne Ausnahme; der Staub von Thieren, Pflanzen und Steinen, die electriſche, die magnetiſche Flüſſigkeit, die Lichtmaterie und der Wärmeſtoff.

So wichtig aber auch immer der Einfluß dieſer leztern vier Flüſſigkeiten in der Naturlehre iſt, ſtehet doch von ihnen blos der Wärmeſtoff mit den Wirkungen des Schießpulvers in Verbindung. Wir werden daher auch hier mit Vorbeigehung der übrigen blos den Wärmeſtoff berühren, der ein für ſich expanſibles, aber nicht wägbares (impondérable), Fluidum iſt, welches ſich mit den dafür empfänglichen Körpern vermiſcht, indem es dieſelben durchdringt, und ſie aus dem ſtarren Zuſtande in den flüſſigen, oder aus dieſem in den elaſtiſchen umwandelt. Die einen, wie die andern, behalten dabei ſo lange die nämliche Temperatur, bis ſie völlig in den andern Zuſtand übergegangen, d. h. geſchmolzen oder zu Dämpfen geworden ſind. Nicht alle Körper aber laſſen den Wärmeſtoff gleich ſchnell durch, denn einige ſind beſſere Wärmeleiter als andere; ſo führen die Metalle den Wärmeſtoff ungleich geſchwinder weiter, als Holz oder Stroh; höchſt wahrſcheinlich hängt die mehr wärmeleitende Kraft der Körper von ihrem Vermögen ab, aus ihrem vorigen gröbern Zuſtande in einen feinern überzugehen, d. h. den freien Wärmeſtoff zu binden oder zu fixiren. Er iſt alsdenn eine chemiſche Verbindung mit den andern Körpern eingegangen; ihre anziehende Kraft hat ſein Ausdehnungsvermögen geſchwächt, und iſt dafür durch dieſes modificiret, ſo aber eine Veränderung der Form hervorgebracht worden, während zugleich der Wärmeſtoff ſeine Wärme, und folglich ſeine Einwirkung auf das Thermometer verlieret, ſo lange er gebunden bleibet. Kehret er aus dieſem Zuſtande in den freien zurück, indem die Körper, die tropfbar flüſſig waren, zu feſten gerinnen, oder indem Gasarten ſich zerſetzen; ſo entſtehet wieder Wärme, und das Thermometer zeiget eine höhere Temperatur an. Bei Gelegenheit der in dieſer Rückſicht angeſtellten Verſuche nun hat man durch genaue Beobachtungen

folgendes Reſultat erhalten: 1) der Wärmeſtoff folgt, wie alle Körper, den ſtetigen Geſetzen der Anziehung, und äuſſert zu verſchiedenen Körpern auch verſchiedene Wahlverwandtſchaften. 2) Die Körper verändern bei ihrer Miſchung das Verhältniß ihrer Quantitäten freien Wärmeſtoffs (ihre Capacité für leztern). 3) Iſt bei chemiſchen Miſchungen eine Einſchluckung des Wärmeſtoffs erfolgt, erſcheinet auch die verminderte oder abſorbirte Menge Wärmeſtoff völlig, ſobald die Körper wieder in ihren erſten Zuſtand übergehen.

Weil jedoch dieſes hier nach den franzöſiſchen Chemikern aufgeſtellte Princip des Feuers, der Wärmeſtoff, ſich nicht materiell darſtellen läßt, wie andere Subſtanzen, auch ſeine wirkliche Exiſtenz nicht durch das Gewicht erwieſen werden kann; haben beſonders Scherer, der Graf von Rumford und Schelling neuerlich daſſelbe gänzlich geleugnet; erſterer ſiehet das Verbrennen blos als eine chemiſche Wirkung des Sauerſtoffs auf den entzündlichen Körper an, deſſen Partikeln durch jenen in eine ſehr ſchnelle Bewegung geſezt werden. (A. N. Scherer Nachträge zu den Grundzügen der neueren chemiſchen Theorie. Jena 1796. Deſſelben allgem. Journal 1r Bd. 1s Stück. Schellings Ideen zu einer Philoſophie der Natur. Leipzig 1797.) Allein mehrere phyſiſche Erſcheinungen laſſen ſich unter Vorausſetzung des Wärmeſtoffs als eines höchſt elaſtiſchen Körpers, der in dem unermeßlichen Raume überall verbreitet iſt, unaufhörlich bald Verbindungen mit andern Subſtanzen eingehet, bald ſich aus denſelben entwickelt, die Körper nach ſeiner Art ſättiget und ihren Zuſtand, ihre Eigenſchaften verändert, der ſich nur in den mit ihm geſättigten Körpern ins Gleichgewicht ſezt, ſeine eigne Ausdehnung und die Geſchwindigkeit ſeiner Bewegung ſtets verändert, und allen Eindrücken folgt, die er erhält — weit befriedigender erklären, während man zugleich keine überzeugenden Beweiſe für ſein Nichtdaſeyn aufſtellen kann. Man wird daher immer conſequenter handeln, ihn mit Lavoiſier, Fourcroy, Berthollet, Trommsdorf u. a. ſo lange in der chemiſchen Theorie beizubehalten, bis jene Beweiſe wirklich aufgeſtellet werden.

Einige andere Phyſiker, z. B. Crawford, Richter, Green, Voigt, ſind zwar von dem antiphlogiſtiſchen Syſtem mehr oder weniger abgewichen, und haben neue Theorien des Feuers und des Verbrennens aufgeſtellt; dies ſind aber größtentheils bloße Modificationen der ältern phlogiſtiſchen Lehre, denn ſie nehmen einen, ſich aus den entzündlichen Körpern entwickelnden, Brennſtoff an. Sie ſind daher theils ſchon widerlegt, theils nicht ſo allgemein, daß ſie hier eine Stelle finden könnten, da ſie ohnehin einen Gegenſtand betreffen, der ſich nicht unmittelbar auf die Artillerie beziehet.

Feuerballen wurden von den alten deutſchen Artilleriſten die Brand= und Leuchtkugeln genannt, die gewöhnlich von ovaler Form waren, bis man einzuſehen anfieng, daß dieſe Geſtalt dem ſchnellen und richtigen Fluge nachtheilig war, und ſie daher allgemein rund machte. S. **Brandkugel.**

Feuergewehr (Armes à feu portatives) wurden um die Mitte des vierzehnten Jahrhunderts wahrſcheinlich zuerſt in Italien erfunden, und bald darauf auch in Deutſchland nachgeahmet, denn ſchon 1381 ſtellte der Rath zu Augsburg 30 Büchſenſchüzen gegen den fränkiſchen und ſchwäbiſchen Adel. Geſch. d. Kriegskunſt 1r Bd. S. 66. Das noch jezt übliche Feuergewehr zum Kriegsgebrauch beſtehet aus Büchſen, Flinten, Karabiner und Piſtolen, die jezt faſt allgemein mit trichterförmigen Zündlöchern zum Selbſtaufſchütten des Zündkrautes und mit cylinderförmigen Ladſtöcken zu Beſchleunigung der Ladung verfertiget werden. Man hat zwar dieſer Einrichtung den Vorwurf gemacht, daß ein nach inwendig erweitertes Zündloch nicht nur wegen des ſtärkeren Feuerſtrahles geſchwinder ausbrennt, ſondern auch die Erhitzung des Rohres beträchtlich vergrößert, daß der Soldat genöthiget iſt, das Gewehr bei der Ladung vermittelſt eines über den Lauf geſchobenen Leders zu halten; allein, man bedenke, wie oft die Ereigniſſe des Krieges das Chargiren in der Nacht nothwendig machen, wo bei einem gewöhnlichen Zündloche durch das Aufſchütten auf die Pfanne gewiß der größere Theil des Pulvers verlohren gehet, ja, daß ſich dieſer Fall auch ſehr oft in der Hitze des Gefechtes ereignen muß; wird man ſich genöthiget ſehen, dem trichterförmigen Zündloche unbedingt den Vorzug zuzugeſtehen. Eben ſo gewähret die Veränderung des Ladeſtockes, daß er nicht mehr, wie ehedem, umgewendet werden darf, nicht nur eine größere Geſchwindigkeit des Ladens, ſondern noch den reellen Nutzen, daß die in geſchloſſenen Reihen ſtehenden Soldaten einander nicht beim Laden hindern, und ſich die Ladſtöcke aus den Händen oder die Hüte von den Köpfen ſchlagen, und daß der Tirailleur ſowohl im Laufen, als in jeder beliebigen Stellung leichter laden kann.

Aus dieſer lezteren Bedingung folgt, daß ein für den Kriegsgebrauch beſtimmtes Feuergewehr nicht zu ſchwer ſeyn darf, damit es auch von einem mäßig ſtarken Manne leicht beweget werden kann. Man hat daher die Schwere des gewöhnlichen Infanteriegewehres auf 10 bis 13 Pfund geſezt, bei welchem leztern Gewichte man dem Lauf eine größere Eiſenſtärke geben kann, theils um das zu ſchnelle Erhitzen in der Chargirung zu verhüten, theils auch den Rückſtoß zu ſchwächen und dadurch einen kräftigeren Schuß zu erhalten. Die Länge des Gewehres muß der gewöhnlichen Länge eines Mannes entſprechen, damit es noch ohne Unbequemlichkeit geladen werden kann, und damit es durch den cylindriſchen Ladeſtock nicht zu vorwichtig gemacht wird. Man

verlieret zwar durch die verminderte Länge Etwas an der Schuß⸗weite; dem kann jedoch durch den vergrößerten Kaliber einiger⸗maßen abgeholfen werden, weil der Widerſtand der Luft im Ver⸗hältniß der Oberflächen ſtehet, da ſich im Gegentheil die Kraft zu Ueberwindung dieſes Widerſtandes wie die Maſſen verhält. Man hat daher die Größe des Kalibers dergeſtalt feſtgeſetzet, daß 16 bis 18 Kugeln auf Ein Pfund Blei gehen, und folglich jede Kugel ohngefähr Eine Unze wieget.

Zu dem Schmieden der Gewehrläufe muß nothwendig ein ſehr gutes geſchmeidiges Eiſen gewählt werden, das im Stande iſt, der elaſtiſchen Ausdehnungskraft des Schießpulvers zu wi⸗derſtehen. In dieſer Abſicht werden in den franzöſiſchen Ge⸗wehrfabriken die Platinen (lames à canon) aus drei ver⸗ſchiedenen Stücken Eiſen zuſammen geſchweißet, von denen das mittlere von der beſten Beſchaffenheit ſeyn muß, die es alsdann um ſo eher erhält, da die beiden andern es gegen die Wirkung der zu ſtarken Hitze ſchützen, und nachher von innen durch den Bohrer, von auſſen aber durch die Schleifmühle wieder hinweg genommen werden. Die 11 Zoll langen Eiſenſtücke werden aus Stangen von 10 bis 12 Fuß Länge, 2½ Zoll Breite und 14 Lin. Dicke, ausgeſchrotet, indem man einen Einſchnitt macht und ei⸗nen 650 Pfund ſchweren eiſernen Block oder Bären darauf herab fallen läßt. Wenn die Platine unter dem Prellhammer — der gegen 300 Pfund ſchwer iſt, und vom Waſſer getrieben wird — zu ihrer gehörigen Größe und Dicke ausgeſchmiedet worden, be⸗kommt ſie der Rohrſchmid, (Canonier) um die Röhre nach Verſchiedenheit ihrer Beſtimmung zu Flinten⸗ oder Büchſenläufen ꝛc. daraus zu verfertigen. Er ſchärft zu dem Ende die beiden lan⸗gen Seiten der Platine etwas ab, damit ſie über einander gebo⸗gen, die eigentliche Stärke der Platine nicht überſteigen, die nun rothglühend zwiſchen zwei — unter einem ſpitzen Winkel in den Stock des Amboſes geſtellten — eiſernen Armen, alsdenn aber über einen eiſernen Dorn (broche) zuſammen gebogen, und zu einem Rohre formiret wird. Da das fertig geſchmie⸗dete Rohr nachher ausgebohret werden ſoll, darf auch der Dorn nie die völlige Größe des innern Kalibers haben, ſondern muß immer etwas ſchwächer ſeyn, als dieſer. Um das Rohr zuſam⸗men zu ſchweißen, wird es in der Eſſe weiß glühend gemacht, der Dorn hinein geſchoben, und in den Geſenken oder halb⸗runden Vertiefungen des Geſenkamboſes mit 1½ und 5 Pfund ſchweren Hämmern überſchmiedet, während es der den Dorn haltende Gehülfe beſtändig hin und her drehet. Man beobachtet dabei die Vorſicht, nur eine Länge von 1,5 bis 2 Zoll auf Einmal zu ſchweißen, um dieſe Arbeit mit deſto größerer Sorgfalt und Ge⸗nauigkeit verrichten zu können, weil von ihr vorzüglich die gute Dauer des Gewehrlaufes abhängt. Der zu dem Schweißen er⸗forderliche Hitzegrad muß daher auch ſehr ſtrenge beobachtet wer⸗

den, damit es zwar gehörig ſchweißet, doch aber nicht verbrennet. Es wird übrigens damit in der Mitte des Rohres angefangen, und nach beiden Enden zu geſchmiedet, indem man zugleich jeder Stelle drei Heitzungen giebt, von denen die dritte etwas ſchwächere zu dem Ebnen und Glätten des Rohres dienet. Weil das leztere ſich aber durch das Schmieden auch in die Länge ausdehnet, wird es geſtauchet (refouler) d. h. durch ſtarke Hammerſchläge auf das dickere Ende bis zur gehörigen Länge verkürzt; das dadurch umgelegte Eiſen wird auf einem runden, ſpitz zugehenden Haken niedergeſchlagen. Zulezt wird das Rohr inwendig auf das genaueſte unterſuchet, ob ſich Splitter oder nicht gehörig geſchweißte Stellen finden, in welchem Falle es nochmals ausgeheizet und über den Dorn geſchmiedet werden muß. Zu allen dieſen verſchiedenen Arbeiten bedienet man ſich am beſten der abgeſchwefelten Steinkohlen, die eine ſtarke Hitze geben, und deshalb zu dem Schweißen vorzüglicher ſind, ohne doch das Eiſen ſpröder zu machen. In Spanien werden Kohlen von Kaſtanienholz dazu angewendet, wegen ihres ſchnelleren Verbrennens aber mit $\frac{1}{3}$ Eichenkohlen vermiſcht. Das Rohr verlieret durch die Bearbeitung im Feuer ohngefähr $2\frac{1}{2}$ bis $2\frac{2}{3}$ Pfund von ſeinem Gewicht.

Die fertigen Röhre werden auf der Bohrmühle ausgebohret und abgeſchliffen. Das an der Welle befindliche Kammrad greift zu dem Ende in ein Getriebe, das drei oder vier Kammräder an ſeiner Welle hat, durch welche die Bohrer ihre Bewegung erhalten. Dieſe Bohrer (forets) ſind viereckig, ohngefähr 10 Zoll lang, aus gutem Stahl geſchmiedet und gehärtet, zu welchem Ende ſich in jeder Bohrmühle eine beſondere Eſſe befindet. Die Spindel iſt $3\frac{1}{2}$ Fuß lang, und hinten mit einem Zapfen verſehen, mit welchem ſie in die Büchſe des horizontalen Drillings befeſtiget wird. Jezt kommt es nun darauf an, das Rohr genau in horizontaler Richtung gegen die Axe des Bohrers zu bewegen, das durch den Schieber (le Sépé) geſchiehet, der in der Bohrbank beweglich iſt, und in deſſen aufrecht ſtehendem Arme man das Rohr mit hölzernen Keilen befeſtiget. Unter der Bohrbank ſtehet ein Trog mit Waſſer, um ſowohl das Rohr als den Bohrer damit abzukühlen, und um die Bohrſpähne aufzunehmen. Nachdem nun die Rinne, in welcher ſich der Schieber beweget, und der erſte oder kleinſte Bohrer — denn es werden ihrer nach und nach zwanzig von immer zunehmender Größe angewendet — mit Oel eingeſchmieret worden ſind, läßt man den Bohrer umgehen, und ſchiebt das Rohr auf dem Schieber vermittelſt eines eiſernen Hebels (la crosse), den man an die eiſernen Zapfen auf der einen Wand der Bohrbank ſtüzt, vorwärts gegen das Getriebe, bis das Ende des Rohres an die Büchſe deſſelben ſtößt. Das Rohr wird alsdann auf gleiche Weiſe wieder zurück beweget, bis der Bohrer gänzlich aus demſelben

heraus iſt. In den franzöſiſchen und ſpaniſchen Gewehrfabriken wird der erſte bis achte Bohrer nur halb in das Rohr gebracht; hierauf aber dieſes umgedrehet und von der andern Seite gebohret, nachdem vorher die Bohrſpähne ausgeſchüttet worden. Dieſes Ausſchütten der Spähne muß um ſo öfterer wiederholet werden, je näher das Rohr ſeiner Vollendung kommt, damit ſich nicht einige härtere Körner von den Bohrſpähnen zwiſchen den Bohrer ſetzen und Bohrringe verurſachen, die ſich nur durch Vergrößerung des Kalibers hinweg bringen laſſen.

Wenn ohngefähr 10 Bohrer hindurch ſind, wird das Rohr über die Saite abgerichtet (dresser au cordeau), indem man einen Drath hindurch ziehet, und das Rohr auf demſelben drehet, um zu ſehen, ob es überall aufliegt, oder vielleicht einige Krümmungen hat, die durch leichte Hammerſchläge in dem hölzernen Richtſtock, oder durch Einſpannen des Rohres mit lezterem in einen Schraubenſtock heraus gebracht werden müſſen. Die Unterſuchung der innern Weite des Rohres, ob ſie dem gehörigen Kaliber entſpricht? geſchiehet früher und gleich nach Anwendung des zweiten Bohrers vermittelſt der Kugel (dez) — eines glatten eiſernen Cylinders von $1\frac{1}{2}$ Zoll Länge und von dem Durchmeſſer der für das Gewehr beſtimmten Bleikugel — die man durch das Rohr herunter fallen läßt. Zulezt wird das Rohr inwendig mit einem ſtumpfen Bohrer vollends poliret, indem man zwiſchen die eine Seite des viereckigen Bohrers und die innere Wand des Rohres ein Stückchen lindnes oder ellernes Holz ſchiebt, das man mit Oel benetzet. Dieſe Arbeit wird mit 3 bis 4 Bohrern von zunehmender Größe ſo lange fortgeſezt, bis die Kugel durch das Rohr leicht hindurch gehet.

Die zur Jagd beſtimmten Schrotflinten werden öfters auch koniſch ausgebohret, daß ſie vorne an der Mündung enger ſind, als hinten. Man wendet in dieſer Abſicht im Pulverſack größere Bohrer an, die man nachher gegen immer kleinere bis zur Mündung hin, vertauſchet.

Von der Bohrmühle kommen die Röhre zu dem Schleifer, der ihnen eben ſo die äuſſere Form giebt, wie ſie auf jener die innere erhalten haben. Um die Eiſenſtärke des Rohres zu beſtimmen, wird es zuerſt hinten am Pulverſack und dann vorn an der Mündung abgeſchliffen. Zu dem Ende wird das Rohr von dem Meiſter (sénieur) mit dem Rohrzirkel unterſucht, und die gehörige Stärke durch äuſſerlich eingefeilte Vertiefungen angedeutet, welche alsdann den Schleifer bei ſeiner Arbeit leiten. Die Flintenläufe der ſpaniſchen Infanterie, die 3 Fuß 5 Zoll lang ſind, werden zu richtiger Austheilung der Eiſenſtärke in 7 Theile eingetheilet, wovon der erſte, als der Anfang des Pulverſackes, 15 Lin. Durchmeſſer bekommt. Der zweite, der bis zu Ende des Pulverſackes gehet, iſt $12\frac{1}{4}$ Lin.; der dritte 7 Zoll

lange, iſt 11 Lin. im Durchmeſſer, und ſo alle übrigen abnehmend bis zur Mündung, deren Diameter $9\frac{1}{2}$ Linie beträgt.

Der Schleifſtein muß 6 Fuß im Durchmeſſer und 1 Fuß dick ſeyn, und aus einem reinen fehlerfreien Sandſtein von feinem gleichem Korn beſtehen. Er läuft an einer 4 Zoll ins Gevierte haltenden Welle, die vermittelſt eines Trillings durch ein Waſſerrad in Bewegung geſezt wird. Neben dem Schleifſtein iſt ein Lager, worauf das eine Ende des Dornes ruhet, den man durch das Rohr geſchoben hat, um es deſto beſſer abſchleifen zu können, und das Krümmen deſſelben zu verhindern. An dem andern Ende des feſt ſteckenden Dornes iſt ein Kreuz, vermittelſt deſſen man jenem, und folglich auch dem Rohre die gehörige Richtung geben und es auf den Schleifſtein andrücken kann. Die Röhre der Infanterie- und Kavalleriegewehre werden gewöhnlich ganz rund geſchliffen; ſie erhalten blos an beiden Seiten wegen beſſerer Lage des Schloſſes eine Fläche. Die Büchſenläufe hingegen werden durchaus achtſeitig geſchliffen, welches zuweilen auch mit dem hintern Theile der Jagdgewehre geſchiehet.

Jene werden nach dem Abſchleifen gezogen; d. h. ſie erhalten auf der Ziehbank den Drath oder die Girallenzüge, in welche alsdann die Kugel mit dem Pflaſter hinein gepreßt, und dadurch um ſo genauer in ihrer Richtung erhalten wird. (S. Büchſe.) Die einen wie die andern aber werden zulezt innerlich ausgekolbt und äuſſerlich polirt. Erſteres geſchiehet vermittelſt eines runden Stückes Holz, des Kolbens, in das eine 2 Zoll lange, $\frac{1}{2}$ Zoll breite, und mit ſchrägen Feilenhieben verſehene Stahlplatte verſenkt iſt. Dieſer Kolben wird an eine Stange befeſtiget, und ſo lange in der Seele des Rohres hin und her gezogen, bis er alle von dem Bohren zurückgebliebenen Unebenheiten hinweg genommen hat, worauf man ihn gegen einen bleiernen, ebenfalls an eine Stange befeſtigten Kolben vertauſcht, der mit Baumöl und feinem Schmirgel angewendet wird, um das Rohr vollends zu poliren. Aeuſſerlich geſchiehet daſſelbe entweder gleich auf der Schleifmühle mit denſelben Materialien auf Scheiben von weichem Holz; oder das Rohr wird einzeln zuerſt mit dem Hobel — einer ſtarken und breiten Feile — abgehobelt, mit der Schlichtfeile geglättet, und mit einem Stück hartem Holz abgerieben, nachdem es mit Schmirgel und Baumöl beſtrichen worden. Um zulezt dem Lauf ein vorzügliches Anſehen zu geben, werden 2 Theile ſehr feiner Blutſtein und 1 Theil Zinnober mit einer Lederfeile aufgetragen.

Der fertige Lauf muß nun mit der Schwanzſchraube (la culasse) verſehen werden, die in der ſtählernen Mutter eines ſtarken Schneideeiſens (filière) eingeſchnitten wird. Die acht Schraubengänge im Pulverſack (tonnerre) werden zuerſt mit dem ſpitzigen Schraubenbohrer (quille) vorgeſchnitten, dann aber mit dem kalibermäßigen Schwanzſchraubenbohrer

vollendet, indem man den einen wie den andern vermittelſt eines Windeeiſens (tourne-à-gauche) mit Gewalt in das ſenkrecht feſtgeſtellte Rohr drehet.

Hinten am Pulverſack, Eine Linie unter der innern Fläche der Schwanzſchraube, wird das Zündloch mit einem gewöhnlichen Bohrer eingebohret, und wenn es — wie bei den Soldatengewehren — trichterförmig ſeyn ſoll, mit dem Zündlochſenker von innen erweitert. Dieſe beſtehet aus einem eiſernen Gehäuſe (fig. 1. Tab. VIII.) deſſen ſchmaler Theil A in die hintere Oeffnung des Rohres gehet, und das mit der Angel E in einen Schraubeſtock geſpannt wird, damit man den Gewehrlauf darauf ſchieben kann, ſo daß die Spitze des in d auf einem Getriebe angebrachten pyramidaliſchen Senkkolbens in das durchgebohrte Zündloch paßt. Wird nun das Stirnrad ab vermittelſt der Kurbel f umgedrehet, ſo theilen die drei kleinen Getriebe c e d dem ſtählernen Kolben ihre Bewegung mit, daß er das Zündloch bis zu der gehörigen Weite vergrößert.

Die drei Haften (tenons) werden gewöhnlich auf der untern Seite des Laufes in die dazu beſtimmten und mit der Feile gemachten Einſchnitte oder Nuthen eingeſchoben. Endlich wird das Korn mit Schlageloth aufgelöthet, wozu bei einigen Armeen noch ein zweites Knöpfgen kommt, welches das Bajonet feſt hält. Der fertige Lauf wird endlich geſchäftet (S. Flintenſchaft) und mit einem Schloß verſehen (S. Flintenſchloß) wo alsdann das Gewehr durch das Bajonet (w. n. i.) und den Ladſtock vollſtändig wird. Lezterer iſt bei allen Soldatengewehren von Stahl und gehärtet. Gewöhnlich iſt er gegenwärtig von cylindriſcher Form, damit er bei der Ladung nicht umgedrehet werden darf.

Die Büchſen der Jäger und das Gewehr der leichten Infanterie läßt man auch zuweilen blau anlaufen, um zu verhindern, daß ſie im Sonnenſchein nicht glänzen. In dieſer Abſicht wird das Rohr mit einem Lappen, der mit Baumöl benezt iſt, gerieben, mit feiner Aſche durch ein leinenes Tuch überpudert, und auf glühende Kohlen gelegt, bis es blau anläuft; oder man ſchiebt einen glühend gemachten Kolben (d. h. einen genau paſſenden Dorn) in den Lauf, und reibt dieſen mit feinem Blutſtein, wenn er durch die Hitze des Dornes anläuft. Anſtatt des Anlaufens wird der Flintenlauf auch bisweilen mit einem braunen oder ſchwarzen Firniß überſtrichen, der jedoch den Nachtheil hat, ſich durch Anſtoßen ſowohl, als durch das Feuer des Zündpulvers abzublättern.

Auſſer der ſo eben beſchriebenen Verfertigung der Flintenläufe findet noch eine andere, künſtlichere ſtatt, die aber auch Läufe von vorzüglicher Güte liefert. Dieſes ſind die ſogenannten damaszirten Läufe, die wegen des ſehr geſchmeidigen Eiſens, das zu ihnen genommen wird, von auſſerordentlicher

Dauer, und deshalb vorzüglich geſchäzt ſind. Es werden nemlich ſchwache Stangen von grauem und weißem Eiſen neben einander geſchweißet, hierauf gewunden und wieder breit geſchmiedet, bis man endlich, nachdem dieſe Arbeit einigemale wiederholet worden, eine Platine daraus machet und ſie auf die vorerwähnte Weiſe in ein Rohr verwandelt.

Dieſem Verfahren iſt die Zubereitung der, vorzüglich in Spanien ſehr gewöhnlichen, ſogenannten Bandröhre (canons à ruban) nicht unähnlich, wo eine 6 bis 7 Fuß lange, 2 Lin. dicke und 8 Lin. breite Schiene von ſehr geſchmeidigem Eiſen aus alten Hufeiſen, Nägeln und Senſen um ein ſchwaches Rohr gewunden und nach und nach zuſammen geſchweißt wird. Wenn dieſes über einen Dorn geſchehen, wird derſelbe heraus genommen, das Rohr nochmals rothglühend gemacht und in dem Geſenkambos ohne Dorn überſchmiedet, wodurch es mehr zuſammengedrängt und zugleich im Kaliber etwas kleiner wird.

Für noch vorzüglicher hält man diejenige Art Röhre, wo ein alter Flintenlauf mit ausgeglühetem Drath, von der Stärke einer Rabenfeder, umwickelt wird; doch ſo, daß hinten am Pulverſack vier bis ſechs, an der Mündung aber nur zwei Lagen kommen. Dieſer Drath wird hierauf anfangs über einen ſtärkern und nachher über einen ſchwächern Dorn zuſammen geſchweißt und geſchmiedet, muß aber bis zur Vollendung des Rohres wenigſtens zwanzig Schweißhitzen erhalten. Um endlich bei allen dieſen Arten die Adern des zuſammengeſchweißten Eiſens — die Damaszirung — ſichtbar zu machen, wird es nach dem Poliren in einem hölzernen Trog mit Eßig, Vitriol, verfaulten Zitronen und Scheidewaſſer gebeizet, zulezt aber mit reinem Waſſer abgewaſchen. Schlechter und ohne allen Einfluß auf die Güte des Rohres iſt diejenige Damaszirung, wo das Rohr mit Wachs überzogen und mit einem Grabſtichel nach der Figur der Adern ausgegraben wird, damit die Beize in dieſe Züge eindringt, und dieſe zum Vorſchein kommen, wenn das Rohr blau anläuft. Es fällt jedoch in die Augen, daß dieſe Gravirung nach einiger Zeit durch das Putzen des Gewehres von ſelbſt wieder verſchwindet.

Die Dauer der Läufe hängt überhaupt vorzüglich von zwei Dingen ab: von der guten Beſchaffenheit des dazu angewandten Eiſens, und von der richtigen Bearbeitung des Rohres, daß es in allen ſeinen Theilen vollkommen geſchweißet, durchaus von gleicher Stärke und inwendig ohne Gruben oder Gallen iſt. Mängel in dieſen Stücken bewirken bei nur einigermaßen ſtarken Ladungen unfehlbar das Zerſpringen des Laufes. Daſſelbe geſchiehet auch, wenn bei einem übrigens tadelfreien Lauf ein leerer Raum zwiſchen der Pulverladung und der Kugel iſt, weil die Kraft des aus dem entzündeten Schießpulver entwickelten Gas durch die damit vermiſchte atmoſphäriſche Luft über alle Maaſſen vergrößert wird. Finden die bemerkten Mängel in einem

geringeren Grade Statt, oder iſt die Ladung ſchwächer; wird blos der Rückſtoß des Gewehres vergrößert. Dieſer wird auch hervorgebracht, wenn der Lauf vorne enger iſt, als hinten; wenn die Schwanzſchraube nicht weit genug in das Rohr hinein gehet, daß in lezterem noch einige Schraubengänge frei bleiben; oder endlich, wenn die Ladung der Schwere des Gewehres nicht angemeſſen, ſondern im Verhältniß dieſer zu ſtark iſt und die Kugel oder der Pfropf ſehr gedrängt gehet. Die Stellung des Zündloches hingegen iſt in Abſicht des Rückſtoßes völlig gleichgültig, wie neuere Verſuche erwieſen haben (Scharnhorſts Handbuch f. Offiziere Thl. III. S. 18.).

Man hat zwar im Laufe des achtzehnten Jahrhunderts, und auch früher noch, die Einrichtung des Feuergewehres auf verſchiedene Weiſe zu verbeſſern verſucht; hat bald den hintern Theil zum Abnehmen eingerichtet; bald in der Kolbe mehrere Ladungen angebracht, aus denen ſich nach dem Abfeuern durch einen beſondern Mechanismus das Pulver und die Kugel wieder in das Rohr ſchüttete. Alle dieſe Erfindungen zweckten jedoch immer darauf ab, eine größere Geſchwindigkeit des Feuers zu erhalten; eine Aufgabe, die durch die trichterförmigen Zündlöcher und durch die cylindriſchen Ladſtöcke vollkommen gelöſt iſt. Eine nähere Beſchreibung jener Erfindungen würde daher auch ganz zweckwidrig ſeyn, da ſie beſonders wegen ihrer künſtlichen Einrichtung ſich als Soldatengewehre zum Feldgebrauch durchaus nicht eigneten. Vollſtändige Nachricht davon findet ſich in der Encyclopédie méthodique. Arts et Métiers mécaniques Tom. I. p. 102. Wie ſowohl die mit ihren Schwanzſchrauben verſehenen Röhre auf der Gewehrfabrik probiret, als auch wie das völlig fertige Soldatengewehr unterſuchet wird, findet man im Artikel Gewehrfabrik und Unterſuchung des Gewehres.

Feuerrad (girandole en rouages) iſt bekanntlich ein treibendes Feuer, das ſeinen Namen von der Aehnlichkeit der Form erhalten hat. Es beſtehet aus einem Rade mit drei, fünf bis acht geraden Felgen, auf welchen Hohlkehlen ausgeſtoßen ſind, um die Bränder beſſer darauf befeſtigen zu können. Sind dieſe Bränder nur von ſehr kleinem Kaliber, bedarf es keines beſondern Rades. In dieſem Falle iſt ein gleichſeitiges Dreieck aus einem ſchwachen Bretchen hinreichend, mit Hohlkehlen und in der Mitte mit einem Loch verſehen, auf das die Bränder befeſtiget werden. Die Größe der Bränder wird übrigens durch die Entfernung und durch die Abſicht der Feuerräder beſtimmt; doch werden am häufigſten zwölf- bis ſechzehn-löthige Bränder angewendet. Man wählet übrigens deshalb die ſechseckige Form der Räder, weil hier die Sehne des abgeſchnittenen Bogens dem Halbmeſſer und folglich die Speiche des Rades der Felge gleich iſt. Für das Fünfeck iſt das Verhältniß des Halbmeſſers zur

Sehne, wie 0,5 zu 0,58778; denn der Winkel am Mittelpunkt iſt hier 72°; folglich erhält man die Sehne $= \frac{0{,}50 \times \text{Sin } 72^\circ}{\text{Sin } 72^\circ + 54^\circ}$, wenn der Radius = 0,5 geſetzt wird. Im Siebeneck aber wird für denſelben Halbmeſſer die Sehne = 0,424; und endlich im Achteck = 0,387. Man ſiehet leicht, daß bei vermehrter Zahl der Seiten des Feuerrades die Länge der Bränder beträchtlich abnimmt, und daß es daher vortheilhafter iſt, nicht über das Sechseck hinauf zu gehen.

Um die Dauer des Feuerrades zu verlängern, legt man wohl zuweilen zwei Reihen Bränder neben einander auf die Felge; wo man alsdann abwechſelt, daß die zweite Reihe das Rad nach der entgegengeſezten Seite treibet. Man kann jedoch daſſelbe auch bei einer einfachen Reihe Bränder bewirken, indem man ſie gegen einander leget, und von dem Ende des dritten Brandes (bei einem ſechseckigen Rade) die Feuerleitung nach dem Kopfe des ſechſten Brandes führet.

Eine andere, gewöhnlichere, Veränderung der Feuerräder iſt: einige Bränder mit gewöhnlichen und die andern mit Brilliantſatz zu ſchlagen, wobei die erſteren zu Vermehrung des Triebes in Etwas angebohret werden. Oder es werden auch wohl in der nemlichen Abſicht der 1te und 4te Brand zugleich angezündet, da es überhaupt bei allen Kunſtfeuerwerken zur Luſt keinesweges auf eine längere Dauer, ſondern vielmehr auf ein lebhafteres, und mehr in die Augen fallendes Feuer ankommt. Die fertig geſchlagenen Bränder werden hinten abgeſchnitten, damit ſich das Feuer zu den nachfolgenden ungehindert fortpflanzen kann. Sie kommen dergeſtalt auf das hölzerne Rad zu liegen, daß der Kopf des einen immer an das untere Ende des andern ſtößt, wo man beiden noch beſonders durch einen herüber gezogenen und mit einer aufgeleimten Kappe von Papier bedeckten Ludelfaden — Stopine — unmittelbare Gemeinſchaft verſchaft. Jeder Brand wird zweimal mit einem Feuerwerksknoten aufgebunden; unter den Kopf des erſten wird zugleich ein ſchaufelförmig gebogenes Blech von 4 bis 5 Zoll Länge eingelegt, damit der Feuerſtrahl den davor befindlichen Brand nicht beſchädigen oder gar anzünden kann. In die Hälfte des Rades, oder auch wohl auf jeden Brand insbeſondere, wird ein Schlag (ſiehe dies Wort) aufgeleimet und aufgebunden.

Die Bränder werden mit dem zu den Umlaufern vorgeſchriebenen Satz (w. u. i.) mit Brilliantſatz (S. d. W.) oder auch mit folgenden Sätzen geſchlagen:

	Gemeines Feuer A.		Gemeines Feuer B.		Weißes Feuer		Weißes Chineſiſches Feuer		Rothes Chineſiſches Feuer	
	Pfd.	Loth	Pfd.	Loth	Pfd.	Loth	Pfd.	Loth	Pfd.	Loth
Salpeter	—	—	1	—	1	—	1	—	1	—
Mehlpulver	1	—	—	—	1	—	1	—	1	—
Schwefel	—	—	—	—	—	16	—	16	—	8
Kohlen	—	8	—	8	—	—	—	—	—	8
Gußeiſen von No. 253.	—	—	—	—	—	—	—	28	—	28

Das geſtoßene Gußeiſen wird hier mit ſtarken Brandweinen angefeuchtet, damit ſich der Schwefel beſſer anhänget, worauf man beides mit den übrigen Beſtandtheilen vermiſcht.

Feuerſchiffe (Brulots) werden blos zur See angewendet, um feindliche Flotten anzuzünden. Sie können daher nur in dem Falle dem Land-Artilleriſten zu verfertigen übertragen werden, wenn man vielleicht ſich in einem Hafen bloquirt ſiehet und die feindlichen Schiffe damit vertreiben will. Man rüſtet zu dem Ende ein altes Handelsfahrzeug mit Einem Verdeck, das noch ſeine Maſten und völlige Takelage hat, (nach Müllers Treatise of Artillery) folgendergeſtalt aus:

In jede Seite des Schiffes werden ſechs kleine Schießlöcher gehauen, die 18 Zoll ins Gevierte halten, und deren ſtark getheerte Thüren ſich unterwärts öffnen. Gegen jede Stückpforte wird eine eiſerne *Kammer* (ſ. d. Wort) befeſtiget, welche jene durch ihre Exploſion hinaus ſtößt, und dem Feuer einen Luftzug verſchaft, wenn es Zeit iſt, das Schiff in Brand zu bringen. Unter dem obern Verdeck läuft das Schiff entlang eine, 2 Fuß von einander entfernte, doppelte Reihe hölzerner Leitröhren, in die andere, queer herüber nach den Seiten des Schiffes liegende, Rinnen eingefüget ſind, um dem Feuer durch den ganzen innern Raum eine freie Communication zu geben, damit alles ſich in einem und eben demſelben Augenblick entzündet. Die Rinnen werden, 3 bis 4 Zoll ins Gevierte, aus ſchwachen Bretern zuſammen genagelt, und mit Theer überſtrichen. Sie ruhen von 6 zu 6 Fuß auf Queerhölzern, die an die Schiffsrippen und an das, den Großen- und den Fockmaſt umgebende Holzwerk befeſtiget ſind. Ein durch das ganze Schiff gehender Verſchlag ſondert das Hintertheil von dem Feuerraume ab. Durch dieſen Verſchlag gehet die Hauptleitrinne heraus, bis in die Ausfallthüre, durch welche die Schiffsmannſchaft herausgehet, wenn ſie das Schiff in Brand ſetzen will. Unter dem Tauwerk des Großen- und Vordermaſtes befindet ſich auf jeder Seite eine hölzerne Röhre, die ſenkrecht durch das Verdeck herauf kommt, um dem Feuer hier einen Ausgang zu verſchaffen; dieſelbe Beſtimmung haben zwei, auf jeder Seite zwiſchen den Maſten in das Verdeck ge-

hauene, Lucken von 1 Fuß ins Gevierte. Die Feuertonnen, welche ſowohl unter die oben erwähnten Röhren als unter die Lucken geſezt werden, um das Feuer aufwärts zu treiben, ſind 23 Zoll bis 2 Fuß im Durchmeſſer, und 33 Zoll hoch von ſtarkem harten Holz mit eiſernen Reifen zuſammen geſchlagen, damit beim Transport die Laſt des hinein gegoſſenen Satzes ſie nicht zerſprengt. Sie werden zu unterſt mit zweimal eingetauchten, und aufrecht ſtehenden Schilfröhren angefüllt, die man mit folgendem gut gemiſchten und geſchmolzenen Satz übergießt:

Stückpulver	120	Pfund
Pech	60	—
Inſelt	70	—

Hier werden die beiden leztern Subſtanzen in einem eingemauerten Keſſel mit einander geſchmolzen; dann wird das Pulver langſam und in kleinen Portionen darunter in die Tonne gerührt, daß es ſich nicht entzünden kann. Ehe noch der in die Tonne gegoſſene geſchmolzene Zeug völlig erkaltet, werden mit einem, mit Oel beſtrichenen, Holze fünf Löcher, $\frac{3}{4}$ Zoll weit und 3 Zoll tief hinein geſtochen, die man — wenn alles kalt und hart geworden — mit Raketenſatz ausſchlägt, und mit Mehlpulver anſtreuet, nachdem man in jedes einen vierfachen Ludelfaden eingelegt hat. Um bis zum Gebrauch die Tonne gegen unerwartete Zufälle zu ſichern, wird ein doppeltes Wachstuch darüber gezogen und mit einem Reifen befeſtiget.

Die Schilfröhre ſind 24 Zoll lang, und werden — in in 4 Zoll dicke Gebunde gebunden — mit jedem Ende 7 bis 8 Zoll tief in einen Keſſel mit folgenden, zuſammen geſchmolzenen, Materien getauchet, hierauf aber mit klar zerriebenem Schwefel oder mit Mehlpulver beſtreuet, nachdem man den überflüſſigen Satz abtropfen laſſen.

Pech	14 Theile	Harz	7 Theile
Schwefel	7 —	Inſelt	2 —
Theer	1 —		

In eben dieſen Satz werden auch die Brandtücher und Reißbündel getauchet. Dieſe ſind 8 Fuß lang, von trockenem und brennbaren Strauchholz, wie Birken, Kiefern, Wachholder u. d. gl. am untern Ende zweimal gebunden, ſo daß die ſchwachen Aeſte frei herum hängen, die man 24 Zoll tief in den Satz tauchet und mit klarem Schwefel beſtreuet. Auf dem Schiffe kommen dieſe Reißbündel aufrecht, rings um die Tonnen her, und zwiſchen die Leitrinnen zu ſtehen, auch werden mehrere oben auf das Verdeck geworfen, um das Feuer zu verſtärken.

Die Brandtücher, deren Verfertigung ſchon oben (ſ. d. Wort) gelehret worden, die jedoch hier in keine Rähmen geſpannt werden dürfen, ſind an die obern Deckbalken genagelt, daß ſie auf die Leitrinnen und die unten ſtehenden Reißbündel herabhängen.

Nachdem nun alles auf die eben beſchriebene Weiſe zuberei-

Kam-

tet worden, füllt man die gut in den Schießlöchern befeſtigten Kammern zur Hälfte mit Stückpulver an, und treibt auf die Ladung einen hölzernen Pfropf, damit dieſer die Pforte aufſtößt, die alsdann entweder herunterwärts fällt, oder ganz durch die Kraft des Pulvers hinweg geſchleudert wird. Das Feuer erhält dadurch, ſo wie durch die Röhren und durch die Lucken im Verdeck, einen freien Ausgang, daß es nicht bei der ſchnellen Bewegung des Schiffes durch das Segeln erſtickt wird.

In die Leitrinnen und oben auf die Feuertonnen wird eine Art Anfeuerungszeug geſtreuet, das aus

100 Pfund Kornpulver	40 Pfund Schwefel
50 — Salpeter	6 Pfund Harz,

gut durch einander gerieben, und mit Therebentin-Oel angefeuchtet, beſtehet; wozu 3 Pinten Thereb. Oel nöthig ſind. Oben auf dieſes Anfeuerungszeug wird eine aus 3 bis 4 Stopinenfaden beſtehende Zündſchnure durch das ganze Schiff in den Rinnen herum gelegt, wo ſie von Entfernung zu Entfernung feſtgebunden iſt, damit ſie bei den Schwenkungen des Schiffes nicht heraus fallen kann. Das Ende der Zündſchnure kommt alsdann hinten zu der Auffallthüre heraus, damit ſie von der Schiffsmannſchaft angezündet werden kann, wenn dieſe ſich in das Boot begeben hat. Die ganze Menge der zu Bereitung eines ſolchen Feuerſchiffes nöthigen Materialien iſt:

	Kornpulver Pf.	Salpeter Pf.	Schwefel Pf.	Harz Pf.	Inſelt Pf.	Pech Pf.	Theer Pf.	Therebentin-Oel.
Zu 8 Feuertonnen, dem Laden der 12 Kammern, 30 Brandtüchern, und 209 Pechbündeln.	1310	175	340	196	130	830	25	11 Pinten oder 44 Pfund
Summa	3050 Pfund							

Feuerſchloß. Siehe Flintenſchloß, Luntenſchloß und Radſchloß.

Feuerwerk (feu d'Artifice) hängt in Abſicht der Anordnung des Ganzen zwar von der Abſicht ab, wegen der es gegeben wird: z. B. Vermählungen, Geburtsfeſte, Huldigungen, Friedensſchlüſſe ꝛc.; doch beziehen ſich auf dieſen Gegenſtand blos die Dekoration, und die Einrichtung des Theaters, d. h. des von Zimmerholz aufgeführten, mit Leinwand überzogenen und mit Oelfarben ſtaffirten Gebäudes, das alsdann theils durch Lampen, theis durch den Schein der verſchiedenen Kunſtfeuer ſelbſt erleuchtet wird. Die Anordnung und Vertheilung der leztern hingegen iſt in gewiſſem Betracht unabhängig von jenem, und gehöret mehr in das Fach des Artilleriſten; daher wir auch in Abſicht derſelben nach einigen beiläufigen Bemerkungen über das Theater mehr ins Detail gehen wollen.

Obgleich das Gerüſte eigentlich nur zum Gebrauch einiger Stunden dienet, muß es doch durch gute Verbindung ſeiner Theile hinreichende Feſtigkeit erhalten, damit es nicht von einem unvermutheten Windſtoß umgeworfen werden kann; ein Unfall, der wegen der beträchtlichen Größe des mit Bretern oder Leinwand verkleideten Gerüſtes um ſo mehr zu befürchten iſt. Gewöhnlich ſtellt das Theater einen großen Tempel mit Seitenflügeln vor, deſſen Hauptgebäude die Namenzüge enthält, und über dem eine ſtehende Sonne angebracht iſt. Gemalte, oder auch wohl halb- oder ganz erhabene, Säulen und Statuen, Springbrunnen, Waſſerfälle u. d. gl. dienen zur Ausſchmückung des Ganzen und werden gewöhnlich durch die Wirkung der Illumination hervorgebracht. Zu dieſer werden entweder gewöhnliche gläſerne, oder transparente bunte Lampen, oder endlich Inſeltnäpfe, wie in den Schauſpielen, angewendet. Es iſt dabei vorzüglich auf eine gute überall gleich vertheilte Beleuchtung zu ſehen, denn von dieſer hängt hauptſächlich die Wirkung der Dekoration ab, die ſonſt durch den lebhaften Glanz der lebendigen Feuer zu ſehr geſchwächt wird.

In Abſicht der Malerei darf man nie vergeſſen, daß die Doriſche Säulenordnung für heroiſche Gebäude, die Joniſche und Corinthiſche aber den unkriegeriſchen Gottheiten, dem Apoll, Hymen, der Venus ꝛc. beſtimmt ſind. Man würde eine Unſchicklichkeit begehen, wenn man bei Staffirung des Gerüſtes dieſe Regel aus den Augen ſetzen wollte. Es iſt ſelbſt nicht allezeit nothwendig, durch die Dekoration einen Tempel oder anderes ähnliches Gebäude vorzuſtellen; ein Berg, ein Fels, eine Inſel — wenn beſonders das Gerüſte auf Schiffen im Waſſer ſtehet — oder ein Garten werden oft den Umſtänden weit angemeſſener ſeyn. Die Bildſäulen, welche man dabei anbringt, ſind größtentheils emblematiſch, und beziehen ſich auf den Gegenſtand des Feuerwerks. Sie ſind entweder rund, oder gewöhnlicher — ſo wie die ganze Dekoration — blos mit Leimfarben ſtaffirt, den man den Vorzug vor den Oelfarben giebt, theils weil ſie ſchneller trocknen, theils auch, weil ſie die Leinwand weniger entzündlich machen, als die Oelfarben.

In den frühern Zeiten glaubte man den Körper der Statuen, ſo wie alle Theile des Gebäudes, die Kolonnaden, u. ſ. w. mit Kunſtfeuern anfüllen zu müſſen. Ein geläuterter Geſchmack hat jedoch dies aus dem Gebrauch gebracht; nur die Geſtalten der Delphinen, Wallfiſche ꝛc. werden noch bisweilen bei dem Waſſerfeuer angewendet, wo ſie Kegel, Schwärmer, Irrwiſche und Lichter ausſpeien. So pflegte man auch ehedem alle, oder doch beinahe alle Kunſtfeuer auf dem Theater ſelbſt anzubringen; woraus denn die doppelte Unbequemlichkeit erwuchs, daß man ein Gerüſte von ungeheurer Länge und Ausdehnung erbauen mußte — 1739 in Verſailles war eins von 900 Fuß Länge errich-

tet, das den Tempel des Hymen vorſtellte — und daß demohngeachtet, bei einer beträchtlichen Menge Kunſtfeuer, wegen der großen Nähe derſelben, Unordnung und Unglücksfälle unvermeidlich waren. Man ſezt deswegen gegenwärtig blos den Namenszug und die ſtehende Sonne auf das Theater, deſſen Wirkung übrigens vorzüglich durch die Erleuchtung hervorgebracht werden muß.

Die Kunſtfeuer ſelbſt werden dergeſtalt neben, vor und hinter dem Theater vertheilet, daß überall genugſamer Raum iſt, und keins zur Unzeit durch das andere entzündet werden kann. Die feſt ſtehende Sonne, deren Stralen einen Umkreis von beinahe 40 Fuß bilden, muß immer auf eine hohe und ſtarke Säule, oder an ein beſonderes Gerüſte über der Mitte des Hauptgebäudes befeſtigt werden. Zu beiden Seiten oder auch in den Flügeln des leztern, ſtehen die laufenden Sonnen und die Cascaden, neben ihnen aber die Feuerräder, Umlaufer, Pumpenröhren und Landpatronen, um eine größere Fronte darzuſtellen. Die Pots à Feu werden 3 bis 4 Fuß über den Erdboden geſezt, die Tourbillons aber bekommen ihren Platz vor dem Hauptgebäude, um das Auslöſchen des Namenszuges zu verdecken, weil ihre Wirkung durch die Entfernung verlieret. Wird das Feuerwerk am Ufer eines Fluſſes abgebrannt, ſo kommen dicht an das Waſſer, und mit einer Neigung nach demſelben, die eiſernen Kammern mit Waſſerſchwärmern u. d. gl. die den Anfang des Waſſerfeuers machen, um den auf dem Fluſſe vertheilten Fahrzeugen Zeit zu Ausſetzung der übrigen Waſſerfeuer zu geben. Die Raketen, ſowohl die einzelnen, als die in Gueridons und in Giranden vertheilten, werden hinter die Dekoration aufgeſtellt, daß es ſcheinet, als ob ſie aus den Seitenflügeln und aus den Vorſprüngen des Gebäudes aufſtiegen. Die große Girande, die nie unter 600 bis 800 Raketen enthält, kommt allezeit hinter die Mitte des Hauptgebäudes; jedoch in hinreichender Entfernung, damit ſie nicht durch die Ausladung der übrigen Feuerwerkskörper zu frühzeitig angezündet werden kann. Die Mörſer mit den Luſtkugeln und die Kanonen ſtehen am ſchicklichſten hinten links und rechts der übrigen Kunſtfeuer; die erſteren ſo, daß ihre Ausladung gut in die Augen fällt, und doch die herabfallenden Körper weder die zündenden Artilleriſten, noch die Zuſchauer beſchädigen können.

Die zu einem Feuerwerk anzuwendende Menge der Luſtfeuer hängt nothwendig von der dazu beſtimmten Summe Geldes ab, von der $\frac{1}{4}$ oder $\frac{1}{3}$ zu dem Bau und zu Erleuchtung des Dekorationsgebäudes, das übrige aber zu dem Feuerwerke ſelbſt beſtimmt wird. Bei dem Abbrennen ſelbſt iſt vorzüglich darauf zu ſehen, daß beſtändig ein lebhaftes Feuer unterhalten werde, und die verſchiedenen Gattungen von Kunſtfeuern in gehöriger Ordnung mit einander abwechſeln. Man theilet zu dem Ende gewöhnlich das Feuerwerk in drei Akte (girandes) in deren Zwiſchen-

räumen man einen kleinen Halt machet, damit ſich der Rauch verziehen kann, und die weiter hinterwärts befindlichen Feuer nicht durch denſelben verdunkelt werden.

Der erſte Akt nimmt gewöhnlich mit Anzündung der erleuchteten Dekoration — welches am ſchnellſten durch über die Lampen gezogene Stopinenfaden erreicht wird — und des Namenszuges in weißem oder changirendem Feuer, ſeinen Anfang, wobei zugleich eine beſtimmte Anzahl Kanonenſchüſſe geſchiehet, gewöhnlich 12, 24 und 36. Hierauf werden von beiden Flügeln 6 Luſtkugeln geworfen, nemlich 2 mit Schwarm, 2 mit weißem, und 2 mit Goldregen verſetzt; und ſobald die Ausladung dieſer Luſtkugeln verliſcht, werden die einzelnen Raketen, die keine Verſetzung haben — 600 bis 700 an der Zahl — gezündet, denen 20 Chevalets zu 10 Stück, 6 kleine Giranden zu 50 Stück und 2 große zu 100 Stück Raketen folgen. Wenn dieſe leztern zu ſchlagen anfangen, kommen auf beiden Flügeln 6 laufende Sonnen und 12 Umlaufer, während vor der Mitte des Gebäudes 50 Tourbillons ſteigen; worauf der Erſte Akt durch 100 Pumpenröhren und eben ſo viel Landpatronen beſchloſſen wird.

Der zweite Akt beginnt mit einem Buchſtaben von verändertem Feuer. Wenn dieſer nun bald verlöſcht, werden 100 Waſſerkegel, von verſchiedenem Kaliber, ausgeworfen, denen 20 bis 24 Bienenſchwärme und 50 Waſſerpumpenröhren folgen. Nach dieſen werden die dicht am Ufer und gegen das Waſſer geneigt eingegrabenen 100 eiſernen Kammern, mit Waſſerſchwarm verſezt, gezündet, und 6 Waſſerfäſſer mit Lichtern, Lichterkegeln, und mit Irrwiſchen ausgeſezt. Ihnen folgen 12 Waſſerräder, 100 Brilliantkegel und 6 große Waſſerfäſſer mit Kegeln, um den zweiten Akt zu beſchlieſſen.

325 Brilliantraketen machen den Anfang des dritten Aktes, während deſſen eine transparent erleuchtete Deviſe oder Namenszug an die Stelle der vorher brennenden Buchſtaben tritt. Auf jene folgen 325 verſezte Raketen in der Ordnung, wie ſie mit Schwarm, mit weißem und endlich mit Goldregen verſezt ſind; dann kommen 50 Strahlraketen, 100 Perlraketen, 20 Gueridons, jeder zu 12 Stück. Nach ihnen werden 4 kleine Giranden zu 50 Stück, und 20 größere zu 100 Stück Raketen, 50 Tourbillons, und 12 Balken mit Pots à feu zugleich angezündet; worauf die ſtehende Sonne nebſt den 2 großen Cascaden und 4 Fontainen in Brand geſezt werden, nach deren Beendigung von beiden Seiten wieder 6 Luſtkugeln ſteigen. Zulezt machen 2 Giranden, jede von 100 Raketen und die große Girande von 1200 bis 1500 Raketen, den Beſchluß des ganzen Feuerwerkes, das ſich durch 12 oder 24 Kanonenſchüſſe endiget.

Aus dieſer, als Beiſpiel angeführten, Diſpoſition ergiebt ſich denn auch die Menge der dazu nöthigen Kunſtfeuer: z. B.

An Landfeuer

300	ordinäre $\frac{1}{2}$pfündige	Raketen; zuſammen	650 Stück.
200	— — 1pfündige		
150	— — 2 —		
150	verſezte $\frac{1}{2}$pfündige	Raketen — —	325 —
100	— 1 — —		
75	— 2 — —		
150	Brilliantraketen $\frac{1}{2}$ Pfund	— —	325 Stück
100	— — 1 —		
75	— — 2 —		
100	Perl= Raketen	— — —	150 —
50	Stral=		
20	Chevalets zu 10 Raketen	— —	200 —
20	Gueridons zu 12 Raketen	— —	240 —
6	kleine Giranden zu 50 Stück	— —	300 —
6	größere — — 100 Stück	—	600 —
1	große Girande von 1500 Raketen	—	1500 —
		zuſammen	4290 Raketen

100 Tourbillons.
12 Umlaufer mit 1pfündigen Brändern.
6 laufende Sonnen.
2 große Caſcaden von großen Brilliantbrändern.
4 Fontainen, und Ein= und zweipfündige dergleichen Bränder.
1 große fixe Sonne, von 48 Brilliantbrändern.
12 Luſtkugeln, wenn $\frac{1}{3}$ mit Schwarm, $\frac{1}{3}$ mit weißem Regen, $\frac{1}{6}$ mit Goldregen und $\frac{1}{6}$ mit Sonnenregen verſezt iſt.
200 Pumpenröhren.
100 Landpatronen, deren $\frac{1}{2}$ mit Schwarm und $\frac{1}{2}$ mit Regenfeuer verſezt iſt.
12 Balken mit Pots à feu.
2 Namenszüge in verſchiedenem Feuer.

An Waſſerfeuer.

100 eiſerne Kammern mit Schlägen, und mit Waſſerſchwärmern verſezt, ſo am Ufer eingegraben werden.
200 Waſſerkegel von $\frac{1}{2}$ bis 2pfündigem Kaliber.
24 Bienenſchwärmer.
12 Waſſerfäſſer, von denen $\frac{1}{2}$ mit Waſſerkegeln, $\frac{1}{6}$ mit Waſſerlichtern, $\frac{1}{6}$ mit Irrwiſchen und $\frac{1}{6}$ mit Lichterkegeln verſezt iſt.
12 Waſſerräder.
50 Waſſerpumpenröhren.

Zu dem Zünden des Feuerwerks müſſen hinreichende Leute gegeben, und dieſe gehörig von ihren Obliegenheiten unterrichtet werden, damit alles in der beſtimmten Ordnung nach der Diſpoſition geſchiehet. Diejenigen Kunſtfeuer, deren man nicht gleich Anfangs benöthiget iſt, werden nicht eher von ihren Kap=

pen befreiet, bis es bald Zeit wird, ſie zu zünden, damit ſie nicht unvermuthet durch die herum fliegenden Funken Feuer fangen können. Die bei dem Waſſerfeuer zu beobachtende Vorſicht findet man unter dieſem Artikel. Die größeren ſowohl als die Hauptgirande bleiben zugedeckt, bis zu dem Augenblick, wo ſie gezündet werden, und wo die Decke durch einige dazu beſtellte Zimmerleute vermittelſt der daran befindlichen Scheiben und Seile augenblicklich aufgezogen wird. Die Landpatronen, die Pumpenröhren, mit einem Worte, alle Feuer, die ihre Wirkung zugleich thun ſollen, werden durch Stopinen, die in papiernen Hülſen laufen, unter einander verbunden, damit ſie nur an dem einen oder dem andern Ende gezündet werden dürfen. Die Raketen werden gleich bei dem Aufhängen nach der Größe ihres Kalibers geordnet und dann mit einer langen Zündruthe gezündet. Man muß ſich dabei hüten, daß man mit dem Zündlichte nicht in die Bohrung der Rakete kommt, wo dieſe unfehlbar auf dem Bocke ſpringen würde.

Oefters wird der erſte Namenszug des Feuerwerks vermittelſt eines Schnurfeuers gezündet. Da jedoch die leztern in Abſicht ihrer Wirkung nie ganz zuverläſſig ſind; iſt es durchaus nothwendig, daß ſchon Leute mit brennenden Zündlichtern bereit ſind, durch die das Zünden in dem nemlichen Augenblicke geſchiehet, wo das Schnurfeuer fehlſchlägt, indem die Schnure zerreißt, oder die dazu gehörende Figur ſich wendet ꝛc. Ueberhaupt müſſen nach Verhältniß der Größe des Feuerwerkes genugſame Leute zu dem Zünden angeſtellt werden, auch ſich überall Vorrathslunten befinden, damit alles nach der feſtgeſezten Dispoſition verbrennet werden, und nirgends einige Stockung entſtehen kann. Die zu dem Zünden angeſtellte Mannſchaft wird zuweilen auch mit eiſernen Pickelhauben verſehen, um ſie gegen die herabfallenden Raketenſtäbe zu ſichern. Dieſe Vorſicht iſt jedoch größtentheils überflüſſig, weil die Raketenſtäbe gewöhnlich mit der Hülſe zuerſt herunter fallen, wo ſie keinen bedeutenden Schaden thun können. Nothwendiger aber iſt es, bei dem Hauptgebäude der Dekoration ſowohl als bei den großen Giranden, Kübel mit Waſſer, Handſpritzen, Eimer u. d. gl. nebſt dē̃n dazu nöthigen Arbeitern anzuſtellen, um das ſogleich zu löſchen, was etwa durch Zufall von dem herum fliegenden Feuer in Brand geriethe. Endlich müſſen auch einige Chirurgen in der Nähe ſeyn, um den Beſchädigten ſogleich Hülfe zu ſchaffen.

Feuerwerker (Artificier) waren in den früheren Zeiten, wie überhaupt die Artilleriſten, zünftig, und machten die erſte Klaſſe der leztern aus. Sie mußten die Ladung und Richtung der Mörſer beſorgen und die Kunſtfeuer verfertigen, wofür ſie bei dem deutſchen Heere unter K a r l d e m F ü n f t e n vierfachen Sold, oder monatlich 16 Gulden erhielten. Späterhin wurden

ſie zwar den Artillerien einverleibet, und als Unteroffiziere angeſtellt; behielten jedoch überall ihren Namen und ihre urſprüngliche Beſtimmung bei, obgleich ſie dieſe nicht mehr ausſchlieſſend hatten, denn auch den Kanonieren wird bekanntlich jezt die Verfertigung der im Kriege gebräuchlichen Kunſtfeuer, mit Einſchluß der zu den Signalen nöthigen Raketen, gelehret. Die Verfertigung der Luſtfeuerwerke hingegen bleibt in Frankreich u. a. O. einer beſondern Gattung Leute überlaſſen, die ſich ausſchlieſſend damit beſchäftigen.

Feuerwerksknoten (Noeud d'Artificier) fig. 3. Tab. III. wird bei dem Binden der Bränder, Raketen u. ſ. w. angewendet. Man ſchlingt nemlich den dazu beſtimmten Bindfaden dreimal auf die hier vorgezeichnete Weiſe um den Kopf der Hülſe, ziehet ihn feſt zuſammen und ſchneidet die beiden Enden ab. Man bedienet ſich dieſes Knotens auch unter dem Namen des Schifferſchlages (noeud de batelier) in der Artillerie, wenn ſchwache Taue oder Seile mit dem einen Ende an einen Pfahl oder dergl. geſchlungen werden ſollen; doch mit dem Unterſchied, daß man in dieſem Falle das Tau oder Seil nur zweimal umſchlinget.

Firniß (Vernis) iſt bekanntlich nichts anders, als ein durch Einkochen und durch einen Zuſatz von austrocknenden Subſtanzen verdicktes Oel, deſſen man ſich zu dem Anſtreichen der Laffeten, der Munitionswagen ꝛc. bedienet (S. Farben). Auch das gewöhnliche Schifftheer läßt ſich durch Kochen, und durch Beimiſchung einer trocknen Subſtanz zu einem ſehr guten Firniß verdicken und zu dem Anſtreichen des Holzwerkes anwenden. Um aber die äuſſere Fläche des Eiſens, oder jedes anderen Metalls mit einem Firniß zu überziehen, der es gegen die Wirkung des in der Luft befindlichen Sauerſtoffes ſichert, daß ſich kein Roſt darauf erzeugen kann, wird 0,8 guter Leinölfirniß mit 0,2 Asphalt, ſo lange gekocht, bis ein Tropfen davon, den man auf eine Glastafel fallen läßt, augenblicklich eintrocknet. Auf dieſe Weiſe erhält man eine Art Lackfirniß, dem man durch Zuſatz jede beliebige Farbe geben, und alle polirte Metalle, z. B. die Gewehrläufe u. ſ. w. damit anſtreichen kann.

Flankenfeuer (Feu de flanc) hat ohnſtreitig die größte Wirkung; man muß daher ſein Geſchütz immer ſo ſtellen, daß man den Feind in die Flanke nehmen kann, ſobald es nur die Umſtände erlauben. Es würde jedoch ſehr fehlerhaft ſeyn, wenn man dieſen Vortheil auf Koſten einer angemeſſenen Schußweite zu erhalten ſuchen wollte. Kann man daher die ſchweren Batterien nicht ſo ſtellen, daß ſie höchſtens nur 1200 Schritt von dem zu beſchieſſenden feindlichen Flügel entfernt ſind; darf man auch auf die Wirkung des Flankenfeuers keine Rechnung machen. Die Schüſſe werden zu ungewiß, und man thut in dieſem Falle beſſer, dem

Flankenfeuer ganz zu entſagen, und lieber den Feind von vorne mit Trauben oder großen Kartetſchen zu beſchieſſen.

Flechtwerk oder Hurten (Clayes) wird bisweilen zu der innern Verkleidung der Bruſtwehren und der Schießſcharten angewendet, hat aber den doppelten Nachtheil, daß ſeine Verfertigung viel Zeit erfordert, und daß Beſchädigungen, welche durch feindliche Kugeln oder andere Zufälle entſtehen, nicht ohne Schwierigkeit wieder ausgebeſſert werden können. Soll das Flechtwerk blos zum Revetement einer Bruſtwehr u. d. gl. dienen, werden die Pfähle, deren Länge durch die Höhe der leztern beſtimmt wird, mit 1 Fuß Entfernung in die Erde geſchlagen und bis oben mit ſchwachen Baumzweigen beflochten. Die ſtarken Enden der lezteren werden dabei immer mit der Spitze zwiſchen das Flechtwerk geſteckt, damit die äuſſere Seite glatt bleibet. Die Hurten, deren man ſich theils zu Unterlagen in den Batteriemagazinen, um die Munition trocken zu erhalten, theils auch zur Decke der bedeckten Sappe bedienet, werden gewöhnlich 6 Fuß lang und 4 Fuß breit geflochten, und zu dem Ende 9 Pfähle von 5 Fuß Länge und 2 Zoll Stärke, die flach oder zweiſchneidig geſchnitten ſind, 8 Zoll von einander, in die Erde geſchlagen. Man flicht nun oben an den Pfählen von nicht ſehr ſtarken Aeſten einen Kranz, der zwiſchen den Pfählen mit ſchwachen Bindewieden gebunden wird, wie oben bei der Faſchinenarbeit beſchrieben worden, und deſſen Höhe ohngefähr 4 Zoll beträgt. Ein zweiter Kranz wird unten, dicht am Erdboden, geflochten, und dann mit Handſchlägeln vollends herunter getrieben. In dieſen untern Kranz werden die ſtarken Enden der ausgeſuchten Aeſte zwiſchen den Pfählen ſchräge und tief eingeſteckt, und alsdann zu beiden Seiten um die Pfähle herum geflochten, ſo daß da, wo ein ſchwacher Zweig ſich endiget, das ſtarke Ende des folgenden Aſtes um einen Pfahl weiter rückwärts geſteckt wird. Wenn die Hurte fertig iſt, wird ſie vermittelſt eines Raſenſpaten aus der Erde gehoben, und man ſchneidet die einen Fuß langen Spitzen der Pfähle ab. Ein Schock Reißgebunde zu 6 Fuß lang, 1 Fuß ſtark, oder ein vierſpänniges Fuder Tannen- oder Fichtenreiß giebt 15 Stück Hurten von der angegebenen Größe, deren jede von 2 Mann geflochten wird, während 2 andere das Holz ausäſten und ausſuchen.

Flegelwiſcher (Ecouvillon briſé) fig. 11. heißt deshalb ſo, weil die Stange aus 2 Stücken beſtehet, die vermittelſt eines aufgenagelten Stückes Leder, oder auch vermittelſt eines Kettengliedes, faſt wie ein Dreſchflegel, zuſammen hängen, ſo daß ſie beide einen rechten Winkel machen; damit der auswiſchende Artilleriſt bei dem geſchwinden Feuer die Ladung verrichten und dennoch weit genug von der Mündung entfernt ſtehen kann, um nicht beſchädiget zu werden, wenn ſich die in das Rohr gebrachte La-

dung zufällig entzündet. Dieſe Einrichtung hat jedoch den Nachtheil, daß die Beweglichkeit der Stange des Wiſchers das feſte Anſetzen der Ladung einigermaßen verhindert. Beſſer ſind die **Poſaunenwiſcher** (Ecouvillon à hampe recourbé) der franzöſiſchen Artillerie Tab. VIII. fig. 12., wo das kürzere Stück des Schaftes durch ein gekrümmtes Eiſen mit dem längeren verbunden iſt, wo daher der auswiſchende Artilleriſt mehr Kraft anwenden kann. Bei der Seeartillerie iſt der Setzer anſtatt des Schaftes an ein Stück Tau befeſtiget, um das Aus- und Einbringen deſſelben in das Rohr auf den Batterien unter dem Verdeck zu erleichtern.

Fliegender Drache (dragon volant) ein altes Geſchütz, das zu der Gattung der ſich durch ihre Länge auszeichnenden Extraordinair Schlangen gehörte. Es ſchoß 32 Pfund Eiſen, war 39 Kaliber lang und wog 122 Ctnr. Seine Ladung war 22$\frac{4}{5}$ Pfund, womit die Kugel im Kernſchuß 638 Schritt, im Viſirſchuß 1276 Schritt, und mit der größten Elevation, welche die Einrichtung der Laffete erlaubte — etwa 15° — 7593 Schritt.

Flinte (fusil) das bekannte Gewehr der Infanterie, ward in Frankreich erfunden, und zuerſt um das Jahr 1640 eingeführet, wo man anfangs blos die Tirailleurs damit bewafnete. Doch bald verbreitete ſich dieſe Erfindung nach Deutſchland; man vertauſchte die unbequemere Muskete mit dem Luntenſchloß nach und nach allgemein gegen die Flinte, welche den Vortheil der Leichtigkeit mit dem eines ſchnellern Feuers verband. Ihr Kaliber war anfangs ſtärker, ſo daß nur vierzehn Kugeln auf ein Pfund giengen, er ward aber nachher bei der franzöſiſchen Infanterie bis zu zwanzig Kugeln auf ein Pfund verkleinert. Ein gleiches geſchahe auch mit der Länge des Laufes, der anfangs 3 Fuß 8 Zoll lang war (Geſchichte der Kriegskunſt Ir Bd. S. 447 und 460. II. B. S. 85 folg.), nachher aber auf 41 Zoll geſezt ward. Mehrere militairiſche Schriftſteller haben zwar dieſe Verkürzung des Soldatengewehres getadelt; allein, nicht nur wird ſie durch die eingeführte ſchnellere Ladung, und die aus dem cylindriſchen Ladeſtock entſtehende Vorwichtigkeit nothwendig gemacht; ſondern der Ritter d'Aroy hat auch durch genaue Verſuche erwieſen, daß eine Verkürzung des Laufes von 2 bis 3 Zoll nur einen ſehr unbedeutenden Einfluß auf die Schußweite äußern kann. Folgende Tafel giebt eine Ueberſicht der Länge und Schwere der bei den vornehmſten europäiſchen Armeen üblichen Soldatenflinten:

Gewehre.	Kaliber des Gewehres	Länge. des Laufes	Länge. des Schaftes	Länge des Bajonets.	Gewicht des Gewehres. des Laufes.	Gewicht des Gewehres. des Schlosses.	Gewicht des Gewehres. des Schaftes mit Garnitur.	Gewicht des Gewehres. des Ladestockes.	Gewicht des Gewehres. des Bajonets.	Gewicht des Gewehres. des ganzen Gewehres.
	Zoll	Fß. Zoll	Fß. Zoll	Fß. Zoll	℔ Loth	℔ Loth	℔ Loth	℔ Loth	℔ Loth	℔ Loth
Preußiſches	0,78	3 6	4 7	1 6	4 28	1 6	3 16	1 1	— 23	11 23
Kaiſerliches	0,78	3 10	4 11	1 6	3 30	1 4	3 28	— 27	— 23	10 12
Sächſiſches	0,70	3 9	4 6	1 11	4 29	1 5½	3 10	1 —	1 4	11 16
Franzöſiſches	0,70	3 6	4 6	1 8	4 10	— 27	3 4	— 15	— 24	9 16
Engliſches	0,79	3 11	5 —	1 10	5 2½	1 5	3 29	— 19	— 24	11 16
Hannöver. Infanter. Flinte	0,70	3 8	4 11	1 4	4 21	1 9½	3 12	1 1	— 24	11 3
— Dragonerflinte	0,70	3 5	4 5	1 5	4 16	— 31	2 20	— 15	— 23	9 9
— Reuterkarabiner	0,70	3 3	4 6	— —	4 9	— 30½	2 16	— 13	— —	8 6
— leichte Dragonerkarab.	0,70	2 8	3 10	— —	3 2	1 —	2 20	— 11	— —	7 2
Spaniſche Infanter. Flinte	0,79	3 5	4 5	1 5½	4 8	— 27	3 4	— 14	— 24	9 13
— Reuterkarabiner	0,79	2 10	4 —	— —	3 12	— 30	2 —	— 12	— —	6 22
— Piſtolen.	0,70	— 11	— 18	— —	1 2	— 21	1 12	— 12	— —	3 23

Die Flinte beſtehet aus 3 Haupttheilen, wenn man das Bajonet nicht als unmittelbar dazu gehörend betrachtet: dem Lauf, dem Schaft, und dem Schloß. Von erſterem hängt hauptſächlich die Genauigkeit des Schuſſes ab; er muß daher durchaus gerade, und zu dem Ende über die Saite gerichtet, auch innerlich vollkommen glatt, ohne Bohrreifen und Gruben

und kugelgleich ſeyn. Er muß nicht minder die gehörige Eiſenſtärke haben, um der Pulverkraft hinreichend zu widerſtehen; man giebt ihm gewöhnlich hinten 0,35 und an der Mündung 0,05 Zoll zur Dicke. Das Zündloch wird hinten ſchräge einwärts gebohret, ſo daß die Schwanzſchraube einen kleinen Ausſchnitt bekommen muß, um das Feuer in den Pulverſack zu leiten. Stände das Zündloch (ſ. dieſes Wort) weiter vor nach der Mündung zu, ſo würde dadurch die Entzündung der Ladung verzögert und folglich die Schußweite verkleinert, wie die deshalb angeſtellten Verſuche zur Genüge beweiſen. Der Schaft muß in der Dünnung hinreichend gekrümmt ſeyn, damit der Soldat das Gewehr feſt gegen die Schulter andrücken und gehörig auf das Object viſiren kann, ohne den Kopf zu ſehr ſenken zu dürfen. Man erhält dadurch den doppelten Vortheil, eines richtigen Schuſſes, und des verringerten, oder vielmehr ganz aufgehobenen, Rückſtoſſes. Nothwendig muß die Kolbe dazu hinreichend lang ſeyn, weil im entgegengeſezten Falle das Feuer von der Pfanne dem Soldaten entweder in die Augen ſchlägt, oder dieſer genöthiget iſt, die Kolbe blos an den Backen zu drücken, ohne ſie an die Schulter ſtützen zu können, wodurch die ganze Heftigkeit des Rückſtoßes gegen den Backenknochen wirkt, und leicht Beſchädigungen deſſelben verurſachen kann. 17 Zoll von dem Ende des Rohres bis an die untere Fläche der Kolbe, ſind die ſchicklichſte Länge dazu. Die Jagdflinten haben an der rechten Seite der Kolbe nächſtdem noch einen beſondern erhöheten Anſchlag oder Backen, der das genaue Ziel außerordentlich erleichtert, und es würde gewiß ſehr vortheilhaft ſeyn, dieſe Verbeſſerung auch bei dem Infanteriegewehr anzubringen, wo man ſie wahrſcheinlich nur aus einer übel verſtandenen Erſparniß weggelaſſen hat. Das Schloß endlich muß gut zuſammen gerichtet ſeyn, daß der Pfanndeckel gehörig ſchließt, und die Federn gegen einander eine verhältnißmäßige Stärke — d. h. Härtung — haben, damit ſie raſch losſchlagen, ohne doch den Stein zu ſehr zu ruiniren.

Der Schwerpunkt des ganzen Gewehres, wo ſich ſein Gewicht vereiniget, wird gewöhnlich bei dem unterſten oder Spitz-Mütterchen (Capucine) angenommen. Allein, bei genauerer Unterſuchung wird man leicht finden, daß er dadurch zu weit vorwärts fällt, und dadurch dem richtigen Schieſſen, der Hauptbeſtimmung des Feuergewehres, nachtheilig wird. Die linke Hand eines Soldaten von gewöhnlicher Länge läßt ſich längs dem Gewehr höchſtens 29 Zoll lang ausſtrecken, wenn der linke Arm noch ein wenig gebogen bleiben ſoll, wie es zu feſterem Halten des Gewehres nothwendig iſt. Giebt man nun der Kolbe 17 Zoll Länge, und leget den Schwerpunkt des Gewehres zwiſchen die beiden Unterſtützungspunkte des leztern, nemlich zwiſchen die linke Hand und das Ende der Kolbe; ſo wird er 1 Zoll vor den

Stoß fallen. Selbſt wenn man vorausſezt, daß die rechte Hand bei dem Anſchlagen das Gewehr in der Dünnung faßt, und das Gewehr hier tragen hilft, wodurch gleichſam ein zweiter Ruhepunkt, 10 bis 11 Zoll von der Schulter, entſtehet; ſo muß der Schwerpunkt zwiſchen beide Hände, d. h. 20 Zoll von der Schwanzſchraube vorwärts fallen. Nur bei dieſer Einrichtung allein findet die leichteſte und vortheilhafteſte Bewegung des Gewehres ſowohl zum Schieſſen als zum Gebrauch des Bajonets, nach mechaniſchen Grundſätzen ſtatt.

Die Schußweite der Flinte wird hauptſächlich durch den Unterſchied der hinteren und vorderen Eiſenſtärke des Rohres, und den daraus entſtehenden Viſirwinkel beſtimmt. Gewöhnlich nimmt man in den taktiſchen Werken 300 bis 350 Schritt für die Schußweite der Infanterieflinte an, wo die Kugel noch hinreichende Percuſſionskraft hat, um durch ein $1\frac{1}{2}$ Zoll dickes Bret zu ſchlagen; allein, man kann dieſe Schußweite nur erlangen, indem man nach dem obern Huthrande des Feindes zielet. Auf 200 bis 250 Schritt wird auf den halben Mann, und auf 150 Schritt und darunter gegen das Knie gezielet. Der Prinz de Ligne beſtimmt das Viſier noch genauer auf folgende Weiſe: man ſolle auf 300 Schritt einen Fuß über den Kopf, auf 250 Schritt nach dem Bart, auf 200 Schritt nach der Bruſt, auf 150 Schritt nach dem Gürtelſchloß, und auf 100 Schritt nach dem Knie zielen. Was bei der Ablieferung und Uebernahme der Soldatenflinten zu beobachten iſt, wird unter dem Artikel **Unterſuchung des Gewehres** mit Mehrerem auseinander geſezt.

Flintenpatronen (Cartouches à fusil) werden von gewöhnlichem Schreibpapier verfertiget, und giebt ein Bogen, der 16 und 13 Zoll ins Gevierte hält, 12 Patronen zu Kugeln, davon 18 auf ein Pfund Blei gehen, oder 8 Patronen, wenn 16 Kugeln auf ein Pfund gehen. Fig. 5. Tab. I.

Der Durchmeſſer der Kugeln iſt:

7	Pariſer Lin.	1 Punkte,	wenn 20	Kugeln auf ein Pfund gehen.
7	— —	4 — — —	18 —	— — — —
7	— —	7,5 — — —	16 —	— — — —
7	— —	9 — — —	14 —	— — — —
9	— — —	5 — —	12 — —	— — —

Leztere beide Arten ſind für die Wallmusketen und Doppelhaken beſtimmt. Die Ladung iſt gewöhnlich halb kugelſchwer.

Die **Fahnenblätter** werden trapezförmig dergeſtalt zugeſchnitten, daß ſie oben $\frac{3}{5}$, und unten $\frac{2}{5}$ oder oben, wo die Kugel hinein kommt, 4 Zoll 3 Lin., unten aber 2 Zoll 3 Lin. breit und 5 Zoll hoch werden. Man leget nun 30 bis 40 dergleichen Fahnenblätter auf ein Bret, ſo daß bei jedem die breite und die ſchräge abgeſchnittene Seite 2 Lin. vor dem darauf liegenden Blatte heraus gehet, und beſtreichet ſie vermittelſt eines Pinſels

mit ſchwachem Kleiſter. Auf die unbeſtrichene Seite des Fahnenblattes wird der Winder gelegt, das Blatt auf demſelben feſt aufgerollet, und der beſtrichene Fahnenſchnitt mit der Hand glatt angeſtrichen; unten wird das $\frac{5}{8}$ Zoll vorſtehende Papier dreimal eingebrochen, die auf dieſe Weiſe fertige Hülſe in den — mit einem angeſchraubten meſſingnen Futter verſehenen — Ausſchlageſtock fig. 4. Tab. VIII. geſezt, und mit 2 ſchwachen Schlägen eines kleinen Schlägels ausgeſchlagen, zulezt aber von dem Winder abgezogen und getrocknet. Wenn die Hülſen völlig trocken ſind, werden ſie wieder auf den Winder geſchoben, und mit einem Falzzahn der Länge nach gerieben, oder poliret, ſo ſind ſie bis zu dem Einſetzen der Kugeln fertig.

Um dieſes zu verrichten, wird die möglichſt von Gußreifen gereinigte Kugel in die Hülſe geworfen, nachdem man die Hülſe unten auf den Tiſch geſtoßen, um die Kugel hinunter zu bringen, mit dem metallnen Winder angeſezt, und die Hülſe mit einem ſchwachen Reitſchnürgen unmittelbar über der Kugel ein wenig zuſammen gezogen, damit das Pulver nicht hinter dieſelbe fallen kann.

In einigen Dienſten werden die Patronenhülſen unten rund gemacht, auch bisweilen hinter der Kugel zugeritten und gebunden. Lezteres iſt aber überflüſſig, und erſteres hat den Nachtheil, daß die Patrone nicht gut gefaßt werden kann, um den Schuß auszuziehen, weil das Papier zu derb an der Kugel anliegt.

Zu dem Füllen der Patronen bedienet man ſich kleiner Pulvermaaße, die nach Beſchaffenheit der Stärke des Pulvers $\frac{3}{4}$ bis 1 Loth faſſen; zu $\frac{1}{40}$ Pfund bekommt das coniſche Maaß 1 Zoll 3 Lin. Höhe; 1 Zoll 1 Lin. zum untern und 9 Lin. zum obern Durchmeſſer. Bei dieſer Art Pulvermaaße, die oben enger ſind, als unten, kann man des Trichters entbehren, den man auſſerdem in die Hülſe ſezt, um die abgemeſſene Ladung nicht zu verſchütten. Die oben überſtehende leere Hülſe wird einmal rechtwinklich umgeſchlagen, hierauf der Länge nach abwärts an die Patrone angedrückt. Zu den Karabinern der Kavallerie, wenn ſie 18 Kugeln auf ein Pfund ſchießen, werden die Patronen mit $\frac{5}{8}$ Loth, und zu den Piſtolen mit $\frac{3}{8}$ Loth Pulver gefüllet.

Die fertigen Patronen werden in den Packlotz auf ein Blatt ſtarkes Papier gelegt, 4 neben einander, daß immer abwechſelnd die Kugeln neben die oben umgebogene Hülſe zu liegen kommen. Wenn noch 2 ähnliche Lagen auf die untere gelegt worden ſind, ſchlägt man das Papier auf den Seiten herauf, und umbindet es mit Bindfaden. Zuweilen werden auch 15 Patronen zuſammengepackt, wo alsdann jedes Päkgen 1 Pfund 8 Loth wieget. Zu 1000 ſolcher Päkgen Patronen werden 10 Loth ſchwacher Bindfaden erfordert. Ein Kaſten von 18$\frac{3}{4}$ Zoll Länge im Lichten, 12$\frac{3}{8}$ Zoll Breite und 5$\frac{1}{2}$ Zoll Tiefe faßt 48 ſolche Päkgen oder 720 Patronen, wenn 16 Kugeln auf ein Pfund

gehen. Bei den kleinern Kugeln hingegen, von 18 auf ein Pfund, wird zu derſelben Menge ein Käſtgen von 19¾ Zoll Länge, 12⅜ Zoll Breite und 5 Zoll Tiefe erfordert. Bei der ſächſiſchen Artillerie werden die vorräthigen Infanterie-Patronen auf den Requiſitenwagen gefahren, auf deren Einem ſich 21 Kaſten, jeder zu 720 Patronen, und ein Faß mit 3672 Flinten- und 294 Piſtolenſteinen befinden. Für die Kavallerie wird derſelbe Wagen ebenfalls mit 21 Kaſten beladen, nemlich mit 7 Kaſten Karabinerpatronen, jeden zu 840 Stück und mit 14 Kaſten Piſtolenpatronen zu 868 Stück. Nächſtdem ein Faß mit 1024 Karabiner- und 2380 Piſtolenſteinen. Bei der franzöſiſchen Artillerie werden die Flintenpatronen auf die gewöhnlichen Munitionskarren gepackt; der zwölfpfündige enthält 16335; der achtpfündige eben ſo viel, und der vierpfündige 15935 Stück. Die zu Expeditionen über die See und zu den italieniſchen Feldzügen beſtimmten Munitionswagen enthalten:

der zwölfpfündige 12 Kaſten, jeden zu 1420 Patronen; überhaupt 16040 Stück
— achtpfündige 13 — — — 1320 — 17160 —

132 Päkgen Patronen, zu 10 Stück, wiegen 100 Pfund; der Kaſten aber, worinn ſie enthalten ſind, wiegt 30 Pfund.

Flintenſchaft (fût de fusil) wird gewöhnlich aus Nußbaum, Ahorn oder Büchenholz, das von geſundem Wuchs und hinreichend ausgetrocknet iſt, verfertiget. Die leztern beiden Holzarten finden ſich überall in Deutſchland, die erſtere aber kommt vorzüglich aus Franken und der Schweitz, wo ganze Alleen von Wallnußbäumen unterhalten werden, um Schaftholz daraus zu ſchneiden. Zu dieſem Endzweck dienet das Schaftmodel (calibre de bois), ein nach dem äußern Umfange des Schaftes ausgeſchnittenes Bret, das auf das Schaftholz (bois de fût) geleget wird, um den Umriß des Schaftes mit der Reißnadel (pointe à tracer) darauf zeichnen zu können; worauf mit der Säge ſowohl oben, wo die Schwanzſchraube anſtoßen ſoll, als unten an der Stelle des Spitzmütterchens ein Einſchnitt gemacht und mit dem Ballmeiſſel das überflüſſige Holz hinweg genommen wird. Ein gleiches geſchiehet an der Kolbe, und der Schaft wird mit dem Schneidemeſſer auch äuſſerlich beſchnitten. Er iſt bei dieſer Arbeit in der Mitte in den Schraubenſtock geſpannt, das Vordertheil ruhet auf einem, vor lezterem ſtehenden Geſtelle, die Kolbe aber auf einem Klotz, der auf dem Werktiſch lieget. Der Flintenlauf wird nun dergeſtalt auf den Schaft gelegt, daß die Warze der Schwanzſchraube auf den eingeſchnittenen Abſatz kommt, damit der Büchſenſchäfter den Umfang der Warze zeichnen, und die Vertiefung für dieſelbe mit einem flachen Meißel ausſtoſſen kann, nachdem er ſie vorher mit dem Schnitzer vorgeſchnitten hat. Das nemliche Verfahren beob-

achtet er in Abſicht der Vertiefung für den Lauf ſelbſt, die mit dem Rohrhobel und nachher mit dem Seitenhobel vollends inwendig glatt gemacht wird. Die Löcher zu den Heften — wenn der Lauf dergleichen hat — werden mit dem Heftbohrer gemacht und mit einem Holzmeiſſel erweitert.

Nachdem das Loch zu der Kreuzſchraube gebohret und der Schaft an der Stelle, wohin das Schloß kommen ſoll, mit dem Schneidemeſſer geebnet worden, leget man das Schloß an ſeinen Ort, und thut einige Schläge darauf, damit ſich die innern Theile deſſelben abdrücken, für welche alsdann die nöthigen Vertiefungen mit verſchiedenen flachen und hohlen Meiſſeln ausgehöhlet werden. Hierauf werden die Kappe, das Seitenblech, der Handbügel und das Abzugloch eingeſchnitten, und das Loch für den Abzug mit einem Kreuzmeiſſel ausgeſtochen. Zulezt wird die Rinne für den Ladeſtock mit einem Hohlmeiſſel vertiefet, und mit dem Nuthhobel (rabot à baguette) geebnet; die Fortſetzung der erwähnten Rinne wird mit dem Ladeſtockbohrer (mêche) bis an das Stoßeiſen eingebohret, und der Vordertheil des Schaftes wird mit dem Schneidemeſſer zu ſeiner gehörigen Form gebracht, der man mit dem Fauſthobel, in den Vertiefungen aber mit Nachhobeln, mit glatten und mit Riffelraſpeln, ſo wie mit der Ziehklinge (plane) und mit Bimsſtein ihre Vollendung giebt.

Der fertige Schaft wird entweder blos mit Leinöl beſtrichen, und mit wollenem Tuch abgerieben, oder er wird mit Scheidewaſſer über glühenden Kohlen gebeizet. Aloe unter das Scheidewaſſer gemiſcht, macht die Farbe braunroth; Eiſenfeilſpähne aber geben eine dunklere, beinahe ſchwarze Farbe.

Flintenkugeln, ſiehe Bleikugeln.

Flintenſchloß (platine) iſt entweder ein rundes, wenn das Schloßblech und der Hahn erhaben gearbeitet ſind, oder im entgegengeſezten Falle ein plattes. Es beſtehet aus folgenden zwanzig Stücken: 1) dem Schloßblech; 2) dem Hahn; 3) der Hahnlippe; 4) der Hahnſchraube; 5) der Nuß; 6) der Nußſchraube; 7) der Nudel; 8) ihrer Schraube; 9) der Schlagfeder; 10) ihrer Schraube; 11) der Stange; 12) ihrer Schraube; 13) der Stangenfeder; 14) ihrer Schraube; 15) der Pfanne; 16) ihrer Schraube; 17) dem Pfanndeckel; 18) ſeiner Schraube; 19) der Pfanndeckelfeder; und 20) ihrer Schraube. Alle zuſammen ſind an dem Schloßblech Tab. VIII. A. fig. 10. (corps de platine) befeſtiget, durch das ſie ein Ganzes ausmachen.

Der Hahn (chien) A. iſt mit der Nußſchraube (vis de noix) äuſſerlich auf die Nuß befeſtiget, und faßt mit ſeiner Lippe (machoire) B., die ſich an der Lippenſchraube (vis de chien) C. auf- und abbeweget, den Flintenſtein, der bei

dem Losdrücken des Schloſſes gegen den Pfanndeckel (batterie) D. ſchlägt. Um dieſes am zweckmäßigſten zu bewirken, muß der Hahn, wenn er in der Ruhe ſteht, vollkommen ſenkrecht ſtehen, d. h. mit der horizontalen Oberfläche der Pfanne einen rechten Winkel machen. Aufgezogen macht er alsdann mit erwähnter Fläche einen Winkel von 60 bis 70 Graden.

Die Pfanne (bassinet) iſt auf dem Schloßblech F. vermittelſt einer Schraube befeſtiget, daß ihr Anſatz E. neben der Stulpe G. des Schloßbleches ſtehet. Sie muß tief genug ſeyn, damit eine hinreichende Menge Zündpulver aufgeſchüttet werden kann, und gut durch den Pfanndeckel verſchloſſen werden. Bei den Soldatengewehren hat die Pfanne bisweilen oben herum eine vorſtehende Leiſte, die in einen Einſchnitt des Deckels paßt, um das Regenwaſſer abzuhalten. Allein dieſe Einrichtung hat den Nachtheil, daß ſich bei dem Abfeuern der Pulverſchleim hineinſezt, wodurch das genaue Schlieſſen der Pfanne verhindert wird; auch kommt das Waſſer nicht ſowohl auſſen herum, als vielmehr an der Seite des Laufes in die Pfanne. Hat das Gewehr ein trichterförmiges Zündloch, ſo ſind zwei Einſchnitte in dem äuſſern Rande der Pfanne nothwendig, um der bei dem Laden zuſammengepreßten Luft einen Ausgang zu geben, damit ſie das Selbſtaufſchütten nicht hindert. Weil zugleich bei dieſer Art Zündlöcher der herausfahrende Feuerſtrahl im Gliede dem Nebenmanne ſehr beſchwerlich fällt, wird die Pfanne wohl auch mit einem angeſchraubten Feuerſchirm verſehen. Ein Arm, der äuſſerlich von der Pfanne hervorgeht, und den untern Theil des Pfanndeckels faßt, erhöhet die Dauer des leztern, und verhindert das zu feſte Anſchrauben deſſelben, welches dem ſchnellen Losſchlagen des Schloſſes nachtheilig iſt.

Der Pfanndeckel (batterie) D. muß die Pfanne gut ſchließen, und viel Feuer geben, daher man ſeinen obern Theil, den Lappen, mit Stahl vorleget, der entweder gleich bei dem Schmieden aufgeſchweißt, oder auch wohl blos mit Schlageloth aufgelöthet wird. Zu der guten Wirkung des Pfanndeckels trägt vorzüglich auch die richtige Stellung deſſelben bei. Denn iſt der untere Theil des Deckels zu gerade, wird der Stein ſehr dadurch beſchädigt und es fallen ungleich weniger Funken in die Pfanne, als wenn jener die gehörige Rundung hat. Dieſe zu erhalten, ziehet man von der Pfanne zu dem Hahne eine horizontale Linie, läßt von derſelben eine Perpendikulare auf die Mitte des Vierecks der Nuß fallen, der Durchſchnittspunkt derſelben mit der erwähnten Horizontale giebt das Centrum des Kreisbogens, welchen die Schlagſeite des Pfanndeckels machen muß, die bei dem ſpaniſchen Gewehr noch überdieſes ſenkrechte Einſchnitte oder Rippen hat, die jedoch den Stein bald abnutzen. Mit dem Schwanze ruhet der Pfanndeckel auf der Deckelfeder (ressort de batterie), die ihn gegen die Pfanne andrücket,

drücket, und ihm den erforderlichen Widerſtand gegen die Wirkung des Hahnes giebt. Die Deckelfederſchraube gehet von innen heraus; ihr Kopf iſt unter der Schlagfeder in das Schloßblech verſenkt.

Die Nuß (noix) H., der vornehmſte unter den innern Theilen des Schloſſes, hat zwei Zapfen (pivots) deren einer durch das Schloßblech gehet, und den Hahn trägt, der andere aber läuft in dem Lappen der Nudel (bride de noix) I., die mit ihrem Fuß auf das Schloßblech geſchraubt iſt. Auf dem vordern Arme der Nuß, dem Vorderreſt, lieget die Kappe M. oder gekrönte Spitze der Schlagfeder (grand ressort) K. und drücket den Hahn mit größter Gewalt herabwärts, ſobald die Stange (gachette) L. die Nuß verläßt. Jene wird durch die Stangenfeder (ressort de gachette) N. gegen die in der Nuß befindlichen Einſchnitte gedrückt, ſo daß in dem vorderen und tieferem — den Mittelreſt — der Hahn in der Ruhe ſtehet; hingegen aufgezogen iſt, wenn der Einſchnitt der Stange in den Hinterreſt greift. Wird nun durch den Abzug (détente) P. der Zapfen der Stange in die Höhe gedrückt, verläßt dieſe den Hinterreſt der Nuß, und der Hahn ſchlägt mit Heftigkeit den Pfanndeckel zurück, daß die dadurch entſtehenden Funken in die Pfanne fallen.

Alle einzelne Theile des Schloſſes werden von gutem Eiſen geſchmiedet und in kleinen Gefäſſen oder Schmelztiegeln gehärtet. Hieraus folgt, daß die ſchwachen Stücke, z. B. der Zapfen der Stange gänzlich von der Cementirung durchdrungen und in einen ſehr ſpröden Stahl verwandelt werden. Man ſiehet leicht, wie nachtheilig es daher iſt, wenn man den Hahn lange aufgezogen läßt; ja daß man ihn zu Schonung der Stange ſowohl als der Federn allezeit auf die Pfanne herunter laſſen muß, ſobald das Gewehr nicht gebraucht wird. Die Schrauben müſſen ſtarke Köpfe und ſchwache Gewinde haben, damit ſie nicht ſobald unbrauchbar werden; es iſt deshalb nothwendig, in den Gewehrfabriken oft die dazu dienenden Schneidezeuge unterſuchen und erneuern zu laſſen.

Die Beſchwerlichkeit und die Gefahr, welche mit dem Zünden des Geſchützes auf die gewöhnliche Weiſe, durch eine Lunte, verbunden waren — weil man ſich hier wegen des niedrigen Verdeckes keiner Schlagröhrgen und Zündlichter bedienen kann — gemeinſchaftlich mit der Nothwendigkeit, das Geſchütz noch während des Zielens abfeuern zu können, veranlaßte die Einführung des Flintenſchloſſes bei den Schiffskanonen (S. Kanonenſchloß). Man bediente ſich deſſelben zuerſt in Frankreich, von wo es nachher auch zu der holländiſchen und engliſchen Marine übergieng.

Man hat von Zeit zu Zeit das Flintenſchloß zu verbeſſern geſucht, indem man einen Schieber anbrachte, der den Hahn in

dem Hinterreſt feſt hält, ſo daß er nicht losſchlagen kann, ob er gleich aufgezogen iſt. Man findet dieſe Einrichtung jedoch blos an Jagdgewehren, und ſelbſt da ſcheint ſie überflüſſig, ſobald nur ſonſt der Hahn gut in der Ruhe ſteht; denn man hat nicht mehr Zeit nöthig, den Hahn aufzuziehen, als den vorgeſchobenen Schieber zurück zu rücken. In Paris ſchlug der Büchſenmacher Feuiller eine Verbeſſerung des Flinten- und Piſtolenſchloſſes vor, die vorzüglich in einer Vereinfachung ſeines Mechanismus beſtand, denn die Zahl der einzelnen Theile des Schloſſes ward von 20 auf 12 herabgeſezt. Feuiller legte ſeine Erfindung 1791 der Akademie der Wiſſenſchaften vor, von der ſie geprüft und gut geheißen ward. In dieſem Schloſſe ſind, außer der Hahnlippenſchraube, nur noch zwei andre Schrauben; und die Schlagfeder und die Stange thun mehr und ſchnellere Wirkung, als bei den gewöhnlichen Flintenſchlöſſern, ob ſie gleich ſchwächer ſind. Früher ſchon kannte man in Spanien eine ähnliche einfache Einrichtung des Flintenſchloſſes, wo der untere Theil des Hahnes zugleich die Stelle der Nuß vertrat. Allein, die Schlagfeder befindet ſich hier außerhalb des Schloßbleches unter der Pfanne, ſie iſt daher dem Staub und der Näſſe mehr ausgeſezt. Auch in England kündigte G. Bolton 1795 eine neue und einfachere Art Flintenſchloß an, (Remarks on the present state of fire-arms, sherwing the danger to those, who carry them; together with an explanation of a newly invented patent gun-lock, by which all the present disavantages are removed; and simplicity, security and durability substitued) von dem wir jedoch keine nähere Nachricht geben können.

Flintenſtein. (pierres à fusil, Hauy's Quartz-agathe-pyromaque) ſcheint eine beſondere Gattung des Kieſelgeſchlechtes auszumachen. Er wird gewöhnlich in mehr oder weniger großen Stücken von runder oder ovaler Geſtalt, die jedoch ſelten über 20 Pfund wiegen, mit einer Rinde von Kreide, Gyps oder Kalkmergel gefunden. Zwar bricht er zuweilen auch in ganzen Schichten oder Felſen; iſt aber denn niemals ohne Adern und rein, ſo daß er nicht gut zu Flintenſteinen gebraucht werden kann. Seine Farbe iſt ſchmuzig weiß oder gelb; blaulicht; graubraun, bald mit bald ohne weiße Flecken; ſchwarz; ſeltener röthlich. Auf dem Bruch zeiget er einen matten Glanz, und giebt glatte, längliche Stücke, anſtatt daß der eigentliche Hornſtein unter dem Hammer in ſehr kurze Splitter zerfällt. Sein Korn iſt ſehr fein, und durchſichtig; welches ſelbſt bei dünnen Stücken des ſchwarzen Flintenſteines ſtatt findet. An Dichtigkeit übertrift er den Agat, iſt aber — vorzüglich wenn er eben erſt aus der Erde kommt — weicher und leichter zu bearbeiten, als jener. Er wird jedoch bald ſo hart, daß er Glas ſchneidet; wenn er der freien Luft lange ausgeſezt iſt, verliert er ſeine Durchſichtigkeit, und wird leichter und zerbrechlicher. Man muß ſie daher an

einem friſchen und verſchloſſenen Ort aufbewahren, damit ſie ihre Schärfe behalten und länger dauern. Das ſpecifiſche Gewicht des hellfarbigen Flintenſteines iſt 25,941, des ſchwärzlichen hingegen 25,817. Nachdem er lange an der Luft gelegen hatte, verlohr er 0,205.

In einer Glühhitze von 430 bis 450° Reaumür ſchmilzt er mit Alkalien leicht zu einem guten Glas, das von den ſchwarzen Feuerſteinen am beſten wird. Ohne Zuſatz wird er bei demſelben Hitzegrad härter und feſter, zerfällt aber bei dem Zutritt der feuchten atmoſphäriſchen Luft. Er verändert dabei ſeine Farbe nach Prof. Hacquets Verſuchen (Höpfners Magaz. für die Naturkunde Helvetiens 4r Bd.) in eine grau weiße; ja die ſchwarzen podoliſchen Feuerſteine wurden ganz weiß. Durch die Analyſe ergaben ſich

in einer Unze Stein aus Italien	5 Drachmas	30	Gran	Kieſelerde
Das Fehlende beſtehet	—	—	40	—	Alaunerde
aus Luft und Waſſer	—	—	18	—	Kalkerde
	—	—	$2\frac{1}{2}$	—	EiſenOxyd

Eine Unze ſchwarzer Feuerſtein aus Podolien enthielt

	6 Drachmas		25	Gran	Kieſelerde
Eben ſo	—	—	43	—	Alaunerde
	—	—	10	—	Kalkerde
	—	—	1	—	EiſenOxyd

Je mehr nun aber ein Flintenſtein Kieſelerde enthält, deſto härter iſt er, und erfordert deshalb eine behutſamere Bearbeitung, giebt aber auch das meiſte Feuer und dauert am längſten.

Anfangs wurden die Flintenſteine blos in Frankreich gegraben und verfertiget, wo ſich in den Departements Loire und Cher, Indré, Ardeche, Seine und Oiſe und Rhone, dem ehemaligen Champagne und Berry, theils auf der Oberfläche der Erde, theils auch auf 30 bis 40 Fuß Tiefe, lange Strecken oder Bänke davon finden. Der überaus große Verbrauch dieſes Artikels machte jedoch in der Folge auch andere Regierungen aufmerkſam; man gab ſich alle Mühe, eine hinreichende Kenntniß von der rohen Beſchaffenheit ſowohl, als von der Manipulation bei Verfertigung der Flintenſteine zu erhalten; daher werden ſie denn gegenwärtig auſſer Frankreich, in Italien und Welſch Tyrol, in Krain, in Siebenbürgen, in der Moldau, in Gallizien und in Podolien gefunden; auch im Salzburgiſchen iſt ohnweit der Hauptſtadt in Hirſchſteingraben 1798 eine Flintenſteinfabrik errichtet worden, die geſchliffene und gehauene Flinten- und Piſtolenſteine aller Art, nebſt andern Feuerſteinen und feinem Schmirgel liefert.

Die auf der Oberfläche der Erde liegenden Steine werden nicht benutzt, ſondern dienen den Feuerſteinbrechern blos zum Merkmal, daß ihre Mühe nicht vergebens iſt, wenn ſie ſich hier einſenken, nachdem ſie den Boden von dem Eigenthümer gegen

einen gewiſſen Pacht — nicht unter 80 bis 100 Franken von dem Morgen — erhalten haben. Drei oder vier Steingräber vereinigen ſich nun mit einander, und machen eine Grube, 6 Fuß lang und tief, 2 Fuß breit. Unter dieſer machen ſie eine zweite gleich große und gleich tiefe Grube, indem ſie wieder rückwärts gehen, u. ſ. f. bis ſie auf das Steinflötz kommen, das ſie zu gewinnen ſuchen, und die erhaltenen Steine auch unverzüglich bearbeiten, weil ſie dann am tauglichſten dazu ſind, und ſich am regelmäßigſten ſpalten laſſen. Sollten die Steine in der Erde je zu ſehr von der Näſſe durchdrungen ſeyn, werden ſie zwar an der Sonne oder am Feuer getrocknet, doch ebenfalls nicht zu lange, damit ſie nicht zu blättrig und zum Spalten untauglich werden.

In Tyrol, auf dem Gebirge Montebaldo bei Avio und Ala liegen die Feuerſteine in einer nicht über 2 Fuß dicken Schicht von verhärteter und geſprungener Kreidenerde, die auf einem Kalkgebirge ruhet, weiß und auf dem Bruche rauh iſt, wie gebrannter Kalk, und mit Salpetergeiſt ſehr lebhaft aufbrauſet. Die Feuerſteine liegen in dieſem Kreideflötz gewöhnlich $\frac{1}{2}$ bis $1\frac{1}{2}$ Fuß unter der Oberfläche in unordentlichen, mehr oder weniger runden Kugeln und unförmlichen Klumpen, deren größter ſelten über $\frac{1}{2}$ Cubicfuß, deren Größe aber gewöhnlich der zweier Fäuſte gleich iſt. Jeden Klumpen umgiebt eine 1 bis 2 Lin. dicke Kreidenrinde, unter der ſich mehrentheils noch eine zweite, ebenfalls weiße Schale befindet. Der größere Theil dieſer Klumpen iſt zu ſpröde, und daher zu den Flintenſteinen untauglich, weil ſie unter dem Hammer in kleine Splitter zerfallen; ſie werden deshalb von den italieniſchen Arbeitern pietre marce — faule Steine — genannt. Andre brechen kurz ab, daß die Blätter knotig, und ebenfalls zu Flintenſteinen unbrauchbar werden. Ein guter Stein muß von Kreidenflecken rein ſeyn, und bei dem Anſchlagen in flache Blätter von faſt gleicher Dicke zerſpringen. Man bedienet ſich dazu eines Hammers fig. 8. a. mit deſſen Kopf die Steinklumpen von der Schale gereiniget, mit der Spitze aber die Blätter ausgehauen werden; nachdem die Steine vermittelſt einer Doppelhaue — deren breites Ende zu Hinwegräumung der Erde, die Spitze aber zu dem Ausbrechen der Klumpen dienet — auf dem Berge gewonnen worden. Der Hammer iſt von weichem Eiſen, damit die Steine nicht ſplittern; und wird mit demſelben mäßig an den Stein, den der Arbeiter in der linken Hand hält, geſchlagen, wodurch man einen Schiefer erhält, der in einen bereit ſtehenden Korb geworfen, und in demſelben nach Hauſe getragen wird. Dieſes Verfahren wiederholet denn der Arbeiter ſo lange, als der Stein noch brauchbare Schiefer liefert.

Die franzöſiſchen Steinarbeiter bedienen ſich hierzu gewöhnlich zweier beſondern Hämmer: des ſtumpfen Bruchhammers A. fig. 9. (marteau cassant) der gegen 2 Pfund wieget, womit ſie den erſten Anbruch, oder die Rinde von dem Steine los-

ſchlagen; alsdann aber mit dem Spitzhammer B. (marteau à pointe) die Schiefer (écailles) aushauen. Das eine wie das andere geſchiehet hier ſitzend, indem ſie den Stein mit der linken Hand halten und den Arm auf dem linken Schenkel ruhen laſſen; während die Tyroler dieſe Arbeit gewöhnlich ſtehend verrichten. Die zwei oder drei erſten Schiefer ſind nicht zu Flintenſteinen brauchbar, weil ſie zu gewölbt und zum Theil noch mit Rinde überzogen ſind. Bei dem Aushauen der übrigen Schiefer läßt man immer in der Mitte eine Rippe (l'assis) von etwa 6 Lin. Breite ſtehen, damit man einen Schiefer wie D. fig. 9. erhält, an dem m. die Feuerſchneide (la mêche oder le bord de platine), o. die Rippe (l'assis oder la manche) und p. die Kalkfläche oder der Kopf (le talon oder le bout) iſt. 2 bis 3 Lin. ſind die gewöhnliche Dicke eines guten Flintenſteines. Weil nun aber bei dem Aushauen der Schiefer dieſe Dicke nicht ſo genau beobachtet werden kann, werden die fertigen Steine erſt nach vollendeter Arbeit ausgeſucht und nach ihrer Größe von einander abgeſondert.

Aus den vorher erwähnten Schiefern bildet der Arbeiter nun die Steine auf dem Stemmeiſen oder Auflegeſtift fig. 8. b. c. (ciseau en biseau) der von gutem Stahl und mit der einen Schärfe in einen Klotz, (boucanière) dicht an den Rand deſſelben befeſtiget iſt, ſo daß immer drei Arbeiter um einen und eben denſelben Klotz ſitzen. Auf dieſen Stift wird der Schiefer in der Breite des zu verfertigenden Flintenſteines aufgedrückt, und dreimal mit dem Scheibenhammer F. fig. 9. (roulette) gelinde auf die Oberfläche des Schiefers geſchlagen, daß er unten in der Theilungslinie g. einen Ritz bekommt, wo der Stein ſogleich abſpringt, wenn man den Schiefer von dem Eiſen in die Höhe nimmt, und mit dem Hammer daran ſchlägt. Um den Flintenſteinen die lezte Vollendung zu geben, werden ſie wieder in die Hand genommen, mit der hintern ſtumpfen Seite auf das Stemmeiſen gehalten, und durch wiederholte Hammerſchläge abgerundet. Wenn der Auflegeſtift oben ſtumpf wird, ſchärft ihn der Arbeiter mit einer bei ſich habenden Stahlfeile wieder.

Die fertigen und ausgeſuchteſten Flintenſteine werden in alte Weinfäſſer gepackt und auf dieſe Weiſe verſendet. Ein ſolches Faß enthält gewöhnlich 25000 Steine und wiegt 700 Pfund. Zu Fertigung eines Flintenſteines iſt höchſtens eine Minute nöthig. Ein guter Arbeiter kann täglich 1000 Schiefer aushauen; oder 500 bis 800 Flintenſteine von den Schiefern ſchlagen. Der Abgang beträgt ohngefähr $\frac{3}{4}$ der ganzen Steinmaſſe, denn der größte Klumpen liefert ſelten über 50 Steine.

In den franzöſiſchen Steingruben kennt man nach Verſchiedenheit ihrer Größe folgende Gattungen Feuerſteine, die an Ort und Stelle das Tauſend um beigeſezte Preiſe verkauft werden:

Boucanières à cul long			6	Franc.
—	—	superfines	$4\frac{1}{2}$	—
—	—	petit fines	3	—
—	—	blondes	3	—
—	—	grandes fines	3	—
—	—	palettes	3	—
—	—	griſes	2	—
Pierres à fuſil à deux bouts			3	—
—	—	— grandes belles	$1\frac{1}{2}$	—
—	—	— petites	$1\frac{1}{4}$	—
—	à piſtolet grandes		$1\frac{1}{2}$	—
—	—	— moyennes	$1\frac{1}{4}$	—
—	—	— petites	1	—

Doppelte Steine (à deux bouts) ſind ſolche, die 2 Feuerſchneiden haben. Sie ſind gewöhnlich ſehr ſchwach und zerſpringen nach wenig Schüſſen, daher ſie auch bei den deutſchen und franzöſiſchen Heeren nicht geführet, in Holland und Spanien aber ſehr geſucht werden. Das bei der franzöſiſchen Armee vorgeſchriebene Maaß iſt:

	Flintenſteine	Piſtolenſteine
Länge	13 bis 14 Linien	10 bis 11 Linien
Breite	12 — 13 —	10 — 11 —
Dicke	3 — $3\frac{1}{2}$ —	$2\frac{1}{2}$ — 3 —

Flug der Kammerſtücken, Siehe Haubitzen und Mörſer.

Floßofen (Floſs-Ofen) iſt nichts anders, als ein nach ſchwediſcher oder deutſcher Art eingerichteter hoher Ofen, deſſen man ſich beſonders zu dem Schmelzen der Spath- und kalkartigen Eiſenerze bedienet. Er unterſcheidet ſich von dem Schürofen vorzüglich dadurch, daß bei lezterem erſt der Sinter oder die Schlacke, hernach aber das Eiſen abgeſtochen wird; bei dem Floßofen hingegen kommt das Eiſen mit dem Sinter zugleich heraus in das Flußbette. Von dem herausgefloſſenen Eiſen wird der Sinter (Scories) abgezogen, jenes aber mit Waſſer begoſſen, damit es erſtarret und mit eiſernen Stangen aus dem Flußbette gehoben, zerſchlagen, und in das Blechhaus gebracht werden kann. Da der Sinter noch viel Eiſen enthält, wird er gepocht, gewaſchen und überklaubt oder ausgeleſen, wodurch man das ſogenannte Waſcheiſen bekommt, das auf den Hammerwerken mit verarbeitet wird (ſiehe hoher Ofen).

Floßofen wird auch ein kleiner, zu dem Reinigen des Zinnes beſtimmter, Heerd fig. 10. Tab. VIII. genannt, der aus einem Grund- oder Bodenſtein (Sole oder Spund) a beſtehet, welcher an drei Seiten mit Steinen eingefaßt iſt c, vorn aber die Zinngrube (baſſin) b hat, in welcher das wieder eingeſchmolzene rohe Zinn zuſammenfließt, damit es mit einer Ausgußpfanne herausgehoben, und auf kupfernen Blechen in

dünne Platten gegoſſen werden kann. Es wird hierauf ſortiret, und auf einem ſchräge ablaufenden Tiſch (der Rollbank) in Ballen gerollt. Das Schmelzen des Zinnes geſchiehet dabei mit Flammenfeuer, indem es entweder auf das hohl aufgeſtellte Holz oder auf ein beſonders dazu beſtimmtes eiſernes Gitterwerk gelegt wird.

Flüſſe oder Zuſchläge ſind in der Metallurgie diejenigen Körper, mit welchen die Erze vermiſcht werden, um ihre Auflöſung zu befördern, und damit ſich bei dem Schmelzen die fremdartigen Materien, welche mehr Wahlverwandtſchaft zu erſteren haben, mit ihnen verbinden und das Metall rein erſcheinet. Unter dieſen Mitteln ſtehen der Borax und der Salpeter oben an, durch die man die ſtrengflüſſigſten Erze ſchmelzen kann. Dann kommen die glasartigen Körper, Schlacken, u. d. gl. nicht minder der Kalk, und die Thonerde. Ueberhaupt werden die an ſich durchaus unſchmelzbaren Erdarten, durch ihre Vermiſchung, nach einem beſtimmten Verhältniß ſchmelzbar und ſelbſt leicht flüſſig. Hr. Achard hat über dieſen Gegenſtand Verſuche angeſtellt, aus denen ſich ergiebt, daß alle blos zweifache Verbindungen der Erdarten unter 166° unſchmelzbar ſind, Kieſelerde mit Kalk ausgenommen, die zu gleichen Theilen ſich in ein Email verwandeln. Eiſenoxyd mit Kalk durchbohrte den Schmelztiegel; Talkerde, Thonerde und Kieſelerde mit Eiſenoxyd, ſo daß lezteres das Uebergewicht im Verhältniß wie 4 zu 1 hatte, war immer ſchmelzbar.

Die größte Verſchiedenheit in Abſicht der Flüſſe oder der Beſchickung findet bey dem Eiſenſtein ſtatt, weil er aus ſo mancherlei Beſtandtheilen zuſammen geſezt iſt, die eben ſo viel beſondere Erzarten bilden, und deren jeder daher auch bei dem Schmelzen einen beſondern Zuſchlag erfordert. Thon und Kalk haben die meiſte Wahlverwandtſchaft zu einander; je nachdem daher der Eiſenſtein thonartig oder kalkartig iſt, dienet ihm das andere zum Fluß. Hieraus folgt, daß eine Miſchung von Eiſenſteinen verſchiedener Art beynahe ohne allen Zuſchlag oder wenigſtens mit einer weit geringeren Menge deſſelben ſehr vortheilhaft durch den hohen Ofen zerſezt werden kann. Die wechſelſeitige Anziehung oder Verwandtſchaft der beiden Alkalien, Kalk und Baryt, und der einfachen Erden gegen das Eiſenoxyd iſt folgende:

Kalk	Baryt
1. Thonerde	1. Thonerde
2. Talkerde	2. Talkerde
3. Kieſelerde	3. Phosphor
4. Phosphor	4. Arſenikoxyd
5. Arſenikoxyd	5. Eiſenoxyd.
6. Eiſenoxyd.	

Kieſelerde	Talkerde	Thonerde
1. Phosphor.	1. Kalk	1. Kalk

2. Kalk	2. Baryt	2. Baryt
	3. Phosphor	3. Phosphor
	4. Arſenikoxyd	4. Natrum
	5. Eiſenoxyd	5. Eiſenoxyd.

Flüſſe oder Floſſen werden auch die von dem hohen Ofen erhaltenen Stück Eiſen genannt, die man auf dem Zerrenheerde umſchmelzet und in geſchmeidiges Eiſen verwandelt.

Fluß. Gebrauch des Geſchützes bey dem Uebergang über denſelben. Siehe Uebergang.

Fluß; ein Geſchütz ohne Fahrzeug oder Brücke über denſelben zu bringen, wird eine Stelle ausgeſucht, wo der Grund eben und der Strom nicht allzu reißend iſt; ſind die Ufer ſteil, müſſen zugleich die Ufer bei dem Eingange und Ausgange abgeſtochen werden. Das Geſchütz wird nur bis an das Ufer gefahren, und der Schwanz der Laffete auf dem Protzwagen befeſtiget, daß er nicht durch das Waſſer von demſelben herab gehoben werden kann. Ein Schlepptau, oder wenn dieſes wegen der Breite des Fluſſes nicht hinreichend wäre, ein Bindeſtrauch wird an den Protzwagen befeſtiget und um die Achſe des Protzwagens und den Schwanzriegel geſchlungen, damit das Geſchütz vermittelſt einer angemeſſenen Anzahl Pferde oder Menſchen, oder auch mit einer Vertikalwinde queer durch den Fluß gezogen werden kann, während 4 Mann mit einem andern, an die Stirne der Laffete befeſtigten, Schlepptaue diſſeits des Fluſſes widerhalten, damit das Geſchütz nicht ſo ſchnell über das Ufer hinab rollen kann. Die Zahl der hierzu nöthigen Pferde oder Menſchen wird durch die Größe und Schwere des Geſchützes beſtimmt; 16 Mann ſind für die kleineren Kaliber, 24 bis 30 Mann für die größern hinreichend. Man hat überdieſes 2 Bleiſchlägel, 6 Pfähle, 3 Schlepptaue, 1 pr. Zugſtränge oder lange Bindeſtränge nöthig; auch bisweilen ein Fahrzeug, um die Arbeiter und Pferde auf das jenſeitige Ufer des Fluſſes zu bringen; doch kann man auch die Pferde hindurch ſchwimmen laſſen.

Die Schwere des Geſchützes wird ſchon an ſich das Umwerfen durch das Waſſer verhindern; es iſt jedoch gut, wenn das Geſchütz in derſelben Abſicht in etwas ſchräger Richtung aufwärts gegen den Strom hinüber gezogen wird.

Fontainen ſind in der Luſtfeuerwerkerei nichts anders, als aufrecht ſtehende Brilliant-Bränder, die bisweilen unterhalb eine Cascade haben. Man findet daher bei leztern Worten hinreichende Auskunft darüber.

Formen des Geſchützes (Moulage des pièces d'Artillerie) geſchiehet nach Beſchaffenheit der Materie, woraus lezteres beſtehet, entweder in Leimen oder in Sand. Lezteres findet nur bei dem eiſernen Geſchütz in Frankreich ſtatt, wie man weiter unten

ſehen wird; erſteres aber iſt das gewöhnlichere bei allem metallenen und auch bei dem meiſten eiſernen Geſchütz. Bei dieſer Arbeit iſt vorzüglich dreierlei in Betracht zu ziehen:

1) Die Zubereitung des Formleimens;
2) Die Verfertigung der Form, vermittelſt der Spindel und des Drehbretes oder der Chablone; und
3) Das Ausputzen, Brennen und Schlichten oder — bei Eiſengußwerk — das Schwärzen der Form.

1) Der Formleimen iſt nichts anders als eine Thonerde, die von allen beigemiſchten Sand- und Quarztheilgen durch Ausſieben und Schlemmen möglichſt gereiniget und mit einem Bindungsmittel, d. h. mit Pferdemiſt oder mit Kuhhaaren vermiſcht wird. Sie giebt ſich durch ihr fettes, ſeifenartiges Gefühl, durch die Feinheit ihrer Beſtandtheilgen und durch ihre leichte Auflöslichkeit im Waſſer zu erkennen, und wird unter dem Namen des gelben Leimens häufig gefunden. Er muß auf einem feſten Boden mit hölzernen Hämmern oder Stampfen klar geſtoſſen, zu wiederholtenmalen geſchlemmt, und wieder getrocknet, durch feine Drathſiebe geſchlagen und mit trocknem Pferdemiſt vermiſcht werden, unter welchem ſich jedoch kein Stroh oder Heu befindet. Man hat gemeiniglich dreierlei Gattungen Leimen zu dem Formen nöthig: a) den Schlotterleimen, der blos aus fetter Erde mit ſehr klar geſtoßenem Ziegelmehl beſtehet; b) die zweite beſſere Art, von etwas beſſerem Leimen, mit eben ſo viel Pferdemiſt und einem Drittheil groben Wollflocken durchknetet; und c) den Zierleimen, der auf die Geſtalt getragen wird, um die eigentliche Form zu machen, und der aus ſehr feinem Leimen mit gleichen Theilen Thon und Pferdemiſt, und $\frac{1}{3}$ Wollflocken oder Kuhhaaren vermiſcht, beſtehet. Vorzüglicher iſt jedoch folgende Zubereitung des Zierleimens (potée): $\frac{1}{2}$ Fuß Töpferleimen (argile) wird mit 2 Eimer voll Pferdemiſt vermiſcht und mit Waſſer begoſſen, nach einigen Tagen aber in runde Kuchen geformet, getrocknet und zu Pulver zerſtoßen, das man mit Waſſer anfeuchtet, welches mehrere Tage über in Pferdemiſt geſtanden hat, und auf einem Reibſtein abreibet. Nachdem man 1 Pfund ſehr fein geriebenes und gebeuteltes Bleiweiß hinzu gethan, wird alles nochmals mit Urin und dem Weiſſen von 12 Eiern abgerieben.

Herr Bosc d'Antic verwirft den Zuſatz des Pferdemiſtes und der Kuhhaare ganz, weil ſie die Feuchtigkeit länger zurückhalten, und dadurch das Aufſchwellen und Aufreiſſen des Leimens befördern, das ſie doch verhindern ſollen. Er ſchlägt dagegen vor, bloßen Leimen anzuwenden, der zu wiederholtenmalen gewaſchen, dann bei einem hellen Feuer gebrannt, gerieben und durch ein feines Sieb geſchlagen worden iſt. Dieſen Leimen ſoll man zu $\frac{2}{3}$ mit $\frac{1}{3}$ ungebranntem vermiſchen und zu einem gehörig ſtarken Teig einmachen, vorzüglich um die Formkerne

zu dem Geſchütz daraus zu machen, weil Herr d'Antic das Bohren des lezteren für nachtheilig hält.

2) Um nun aus dem zubereiteten Leimen die Geſchützform zu machen, muß das zu gieſſende Geſchütz in ſeiner natürlichen Größe gezeichnet und das Formbret oder Drehbret (échantillon oder gabarit) darnach ausgeſchnitten werden. Damit ſich lezteres aber bei dem Formen nicht abnutze, ſondern die wahre Geſtalt der Frieſen behalte, wird es an ſeiner Schärfe mit Blech beſchlagen, in welchem ſich alsdann die Ausſchnitte zu den äuſſeren Erhöhungen und Vertiefungen des Geſchützes befinden. fig. 7. A. Tab. VIII.

Die Werkſtätte, wo die Geſchützformen verfertiget werden, oder die Formſtube, muß hinreichenden Raum haben, um auf einmal ſo viel Geſchütz formen zu können, als in dem Ofen gegoſſen werden kann. Sie mu zugleich lezterem möglichſt nahe liegen, damit die Formen ohne viel Arbeit und vorzüglich unbeſchädiget, nach der Dammgrube gebracht werden können. Die Formſpindeln (Trousseaux) fig. 7. B. Tab. VIII. ruhen hier auf der Form- oder Drehbank (Chantier), C. die aus 2 langen Balken beſtehet, in welchen ſich Einſchnitte ſowohl für die Spindeln als Befeſtigung der Formbreter befinden. Sie ſind theils rund, theils achtſeitig, und hängen in Abſicht ihrer Dimenſionen von dem Kaliber der Kanonen ab, zu deren Formen ſie beſtimmt ſind. Z. B. zu einer vier und zwanzigpfündigen Kanone würde die Spindel 14 Fuß, 7 Zoll 6 Lin. lang ſeyn, und $1\frac{1}{4}$ Fuß zum großen, $8\frac{2}{3}$ Zoll zum kleinen Durchmeſſer haben müſſen, damit ſie ſich wegen dieſer kegelförmigen Verjüngung um ſo leichter aus der fertigen Form heraus ziehen läßt. Die Balken der Drehbank liegen 11 Fuß 7 Zoll, die Spindeln aber 3 Fuß von einander. Damit ſich die leztern beſſer drehen laſſen, haben ſie an ihren Enden einen 4 bis $4\frac{1}{2}$ Zoll ſtarken Zapfen d, der ſich bis $\frac{1}{2}$ Zoll innerhalb der Formbank erſtreckt. Die Spindeln ſind von Tannen- oder Fichtenholz, damit ſie nicht ſo ſehr ins Gewicht fallen. Sie werden bei den kleinern Geſchützen ſo lang gemacht, daß auch der verlohrne Kopf mit geformet werden kann, welches bei dem Vier- und zwanzigpfünder beſonders geſchiehet.

Um nun das Geſchütz zu formen, wird die Spindel, nachdem man ſie mit Schweinſchmeer oder Seife beſtrichen hat, mit ſtarkem Strohſeil E hinauf, aber mit ſchwächerem oder auch anſtatt deſſelben mit Lunte feſt bewickelt, die man mit hölzernen Hämmern anklopfet, bis die Geſtalt (modèle) die Stärke und ohngefähre Form des zu gieſſenden Geſchützes hat.

Die Strohſeile ſind entweder geflochten, oder gedrehet. Lezteres geſchiehet aus naßgemachtem weichem Stroh (Wärmſtroh), vermittelſt einer Kurbel, die vorn einen Haken und in der Mitte eine kleine bewegliche Hülſe hat. Man befeſtiget ein wenig Stroh in den Haken, faßt die Hülſe mit der linken und die

Kurbel mit der rechten Hand, und drehet, während ein anderer das Stroh ausziehet, damit das Seil von gleicher Dicke wird, die gewöhnlich 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll beträgt.

Auf dieſe rohe Geſtalt wird der Schlotterleimen, und wenn er getrocknet, feinerer Leimen aufgetragen, der auf die oben angegebene Weiſe gemiſcht und mit dem Lehmmeſſer, einem ſtumpfen eiſernen Werkzeug in Form eines Meſſers, auf der Lehmbank gut mit Waſſer durcharbeitet worden, daß er überall gleich fein iſt. Während dem Auftragen des Leimens wird das Formbret in der gehörigen Entfernung von der Spindel befeſtiget, damit ſich bei dem Umdrehen der leztern durch die Ausſchnitte des Formbrets die hervorſtehenden Frieſen aus dem Leimen bilden. Um dieſes noch beſſer zu bewirken, wird klar aufgegeben, d. h. ſehr feiner und ſchwacher Leimen aufgetragen, in welchem ſich alle Schärfen der Frieſen und Bänder ſehr genau ausdrücken, worauf ein Ueberzug von warmem Inſelt die Geſtalt vollendet, wenn ſie vorher bei einem gelinden Feuer oder bei glühenden Kohlen getrocknet worden iſt. Nachdem man vermittelſt eines Quadranten auf der Geſtalt hinten und vorn das Mittel geſucht und eine Linie abgeſchnüret, werden die aus Wachs und Terpentin hohl geformten Delphinen nach Vorſchrift der Zeichnung aufgeſezt, und mit Nägeln befeſtiget. Das Wachs wird dabei da, wo es die Geſtalt berühret, vermittelſt eines glühenden Eiſens warm gemacht, damit der untere Theil der Delphinen vollkommen anſchließt. Die Schildzapfen ſind entweder von Holz gedrehet, und da, wo ſie an das Rohr ſtoßen, nach der Rundung deſſelben ausgeſchnitten; oder ſie werden von feinem Gyps geformet, und in dem einen wie in dem andern Falle werden ſie mit hölzernen Nägeln befeſtiget. Ihre Stelle wird durch ein eingefeiltes Merkmal in dem Formbrete beſtimmt, welches bei dem Herumdrehen einen Kreis auf der Geſtalt bildet, wo ſich alsdann leicht von der abgeſchnürten Mittellinie der wahre Punkt für ſie herunter tragen läßt. Wegen des weſentlichen Einfluſſes, den die Stellung der Schildzapfen auf die Genauigkeit der Schüſſe hat, muß das Anſetzen derſelben mit der äußerſten Genauigkeit und Sorgfalt geſchehen, daß ſie die durch die Axe gehende ſenkrechte Fläche mit ihrer Richtung durchſchneiden, auch keiner höher zu ſtehen komme, als der andere.

Die Zündpfanne der Mörſer, ſo wie die halb erhabnen Wappen und andere Verzierungen des Geſchützes werden gleich den Delphinen von Wachs und Terpentin geformet, und mit kleinen Nägeln auf die Geſtalt befeſtiget.

Wenn alles auf dieſe Weiſe völlig fertig iſt N. fig. 6., fängt man an, die eigentliche Form P zu verfertigen, und überziehet zu dem Ende die Geſtalt mit mehreren Lagen feinen Zierleim, deren jede nur Eine Linie ſtark und vorher vollkommen an der Luft getrocknet iſt, ehe die folgende aufgegeben wird. Die An=

zahl der einzelnen Lagen Zierleimen richtet ſich nach der Größe des Geſchützes, ſo daß die Formen der Vier- und zwanzigpfünder 6 Lagen, und die kleinern nach Verhältniß, doch keine unter 3 Lagen erhalten. Ein neuer Ueberzug von ſehr ſchwachem Leimen füllt endlich alle, vielleicht bei dem Trocknen entſtandene, Ritzen aus; worauf die Form mit langem Hanf umwickelt, und abermals mit zwei Lagen Formleimen bedeckt wird, ehe man die Nägel herausziehen kann, mit denen die Delphinen und Schildzapfen befeſtiget ſind, weil dieſe nunmehr durch den Druck des Leimenüberzuges (des Hemdes, Chemise) hinreichend gehalten werden. Man fähret nun fort, Formleimen aufzutragen, bis der Ueberzug eine Stärke von 4 bis 6 Zoll erhält, und dadurch im Stande iſt, der Gewalt des hineinſtrömenden Metalls zu widerſtehen. Ein Beſchläge von 1,5 Zoll breiten und 2,5 Lin. ſtarken eiſernen Stangen und Bändern F, deren Länge ſich nach der des zu beſchlagenden Stückes richtet, und die glühend gemacht werden, um ſie beſſer der Form anpaſſen zu können. Zu den Formen der größern Kaliber bekommen die Bänder (brides) oder Ringe in der Mitte Gewinde, damit ſie genauer anſchlieſſen. Die Enden ſowohl der Stäbe als der Bänder ſind als Haken zurückgebogen, um ſie mit ausgeglühetem Drath zuſammen binden zu können. Ihre Lage ſiehet man in Fig. 6. und ihre Zahl aus folgender Tafel:

Formen	Stäbe	Bänder
Vier- und zwanzigpfündige Kanonen	10	24
Achtzehn- und ſechzehnpfündige —	10	20
Zwölfpfündige —	10	18
Acht- und ſechspfündige —	10	16
Vier- und dreipfündige —	10	14
Zwölfzollige Fußmörſer	19	11
— — ſtehende Mörſer	15	10
Neunzollige — — —	14	10
Haubitzen.	10	9

Es kommt bei dieſem Beſchläge vorzüglich darauf an, daß es von gutem zähen Eiſen verfertiget und gut mit einander verbunden iſt, weil es dem ganzen Druck des flüſſigen Metalls beim Guß widerſtehen muß.

In einigen Gieſſereien verſiehet man die Form, ſobald ſie 2½ bis 3 Zoll dick iſt, mit einem Beſchläge, auf das ein nochmaliger Ueberzug von Leimen und alsdann ein zweites Beſchläge kommt. Hat jedoch der Mantel (la chappe) der Form nur ſonſt gehörigen Zuſammenhang; iſt der Leimen gut getrocknet und das eiſerne Beſchläge richtig angelegt, bedarf es keines zweiten Beſchläges. Die Form wird auch ohne daſſelbe hinreichenden Widerſtand leiſten. Zulezt wird jene noch mit drei Lagen gro-

ben Leimen überzogen, die mit einem naſſen Wiſch von Hanfwerg glatt gerieben und über glühenden Kohlen getrocknet werden. Das flüſſige Stückmetall würde ſich in den Formen nicht dicht genug zuſammen ſetzen, ſondern auf ſeiner Oberfläche voll Blaſen und löcherig werden, wenn man nicht einen Anſatz von demſelben Metall anbrächte, der nachher wieder abgeſchnitten und gewöhnlich der verlohrne Kopf (Masselotte) genannt wird (ſiehe dieſes Wort). Bei dem Feldgeſchütz ohne Ausnahme wird er mit dem Rohre zugleich auf der Spindel geformet; zu den vier= und zwanzigpfündigen Kanonen und zu den großen Mörſern hingegen geſchiehet dies beſonders auf einer ebenfalls horizontalen Spindel mit einem feſten Drehbrete und von demſelben Leimen. Sein äußeres Beſchläge wird mit ſtarkem Drath an das Beſchläge der Geſchützform befeſtiget, ſo daß beide zuſammen nur Ein Ganzes ausmachen. Der Einguß I befindet ſich alsdann auf der obern Fläche des verlohrnen Kopfes M, wo auch einige Windpfeifen K (Events) angebracht werden müſſen, damit die ſich entwickelnde Luft entweichen kann, und keine Gruben oder Blaſen auf der Oberfläche des Metalls verurſachet. Bei den Formen der ſtehenden oder Blockmörſer — wenn ſie zu Erſparung der Koſten über den Kern gegoſſen werden — befindet ſich der verlohrne Kopf unten am Bodenſtück hinter den Schildzapfen, und wird daher mit jenen zugleich geformet.

Lezteres geſchiehet überhaupt entweder 1) wie das eben beſchriebene horizontale der Geſchütze ſelbſt; oder 2) ſenkrecht, auf einem kleinen Ofen, der rund und von Backſteinen erbauet iſt, die aber äuſſerlich durch drei eiſerne Reifen verſtärkt ſind. Die Formſpindel, hier eine ſenkrechte eiſerne Stange, ſtehet mitten auf der obern Fläche des Ofens feſt, ſo daß ſich das Formbret — deſſen oberer Theil an einem hölzernen Gerüſte über dem Ofen vermittelſt eines Bolzens feſt iſt — nicht bewegen kann. Das Feuer kommt durch eine Röhre in den Ofen, der 4 nach oben heraus gehende Zuglöcher hat. Wie bei dem Formen des Rohres, wird auch hier die Spindel mit einem Strohſeil umwickelt und feiner Leimen Lagenweis aufgetragen, bis man das Formbret herum drehen und jenen die erforderliche Geſtalt geben kann. Hinter der Traube wird gewöhnlich ein Cylinder mit 2 Ohren oder Flügeln angeformet, um das Rohr zu dem Abſchneiden des verlohrnen Kopfes einſpannen zu können. Die fertige Geſtalt des Bodenſtücks wird eingeſchmiert, damit man durch eine verhältnißmäßige Menge Zierleimen das Hemde der eigentlichen Form anfangen kann, das man mit Hanf bewickelt, wieder mit Leimen überziehet, und mit einem leichten Beſchläge verſiehet, wenn es nemlich nach einem abermaligen Ueberzuge von Leimen in einen eiſernen oder metallenen Korb geſezt werden ſoll L, wie es in den franzöſiſchen und ſpaniſchen Gieſſereien üblich iſt. Im entgegengeſezten Falle aber muß das Bodenſtück ein ſehr ſtarkes und doppeltes Beſchläge er=

halten, weil es beim Guß die ganze Laſt des aufrecht ſtehenden Rohres zu tragen hat.

3) Um die Spindel aus der Form zu bringen, wird dieſe durch 2 Flaſchenzüge von der Formbank gehoben, und auf den Schlitten gelegt, das nichts anders als ein kleiner und niedriger Blockwagen ohne alles Beſchläge, mit 3 oder 4 rund ausgeſchnittenen Sätteln iſt. Nachdem man hierauf ein wenig das um die Formſpindel gewickelte Strohſeil gelüftet, wird jene durch einige Schläge auf ihr ſchwaches Ende heraus getrieben und das Strohſeil und die Lunte ebenfalls heraus gezogen. Man hebt nun die Form mit ihrem ſchwächeren Theile in die Höhe, und brennt ſie inwendig mit 4 Fuß langen Tannenſpähnen ohngefähr eine Stunde lang aus, bis ſie völlig hart wird und eine röthliche Farbe bekommt. Dadurch ſchmilzt das Inſelt, welches die Geſtalt von dem Mantel (Chappe) abſondert, ſo daß der Formleimen der erſtern ſtückweiſe herunter fällt, und die Form inwendig völlig rein erſcheinet. Wenn die Form nach dem Ausbrennen 12 bis 16 Stunden feſt zugedeckt geſtanden hat, wird ſie mit einer Miſchung von Waſſer und ausgelaugter Aſche, oder mit feinem Rothſtein, Kreide und Milch, oder auch mit Schweinfett, Kohlenſtaub, Kienruß, Bolus, Eiſenfarbe und Silberglätte, zu gleichen Theilen, oder endlich 5 Theile Kreide, 2 Theile Eiſenfarbe, mit Leinöl gekocht, ausgeſchlichtet. Die dadurch entſtandene Feuchtigkeit wird durch angezündetes Stroh wieder herausgetrieben.

Die Form des Bodenſtücks wird auf die nemliche Weiſe gereiniget und geſchlichtet, indem man den Ofen, worauf ſie ſtehet, ſtark erhitzet und die Form mit einem Kaſten von Blech zudecket, damit ſie um ſo mehr von der Wärme durchdrungen wird. Sie kann alsdann ohne Schwierigkeit von der mit der Spindel vereinigten Geſtalt gerade in die Höhe abgehoben werden. Blos die Traube muß mit einem Meiſſel zerbrochen werden, damit man ſie in kleinen Stückgen heraus nehmen kann. Das Zuſammenſetzen der Form mit dem Bodenſtück geſchiehet in der Dammgrube, wo beide mit ausgeglühetem Drath an den Haken des Beſchläges zuſammen befeſtiget, und die Fugen mit einem Kitt von Eierweis und Töpferthon verſtrichen werden. Denſelben Kitt wendet man auch zu dem Ausbeſſern der Form und zu dem Verſtreichen der vielleicht durch das Ausbrennen entſtandenen Riſſe an.

Im Fall ein Zündloch von geſchlagenem Kupfer eingeſezt werden ſollte, muß dieſes in der Form genau an ſeinen gehörigen Ort geſezt, und ſehr gut mit einem Nagel befeſtiget werden, damit es bei dem Gieſſen nicht durch das Metall verrückt werden kann.

Weil bei dieſer Art zu formen die Verfertigung der Geſtalt und das Trocknen derſelben viel Zeit hinwegnimmt; in den erſten Zeiten der Revoluzion aber es darauf ankam, die Arbeit ſchnell zu beendigen, hat man das Verfahren ſehr dadurch abge-

kürzt, daß man die Geſtalt nicht aus Leimen formet, ſondern ſich anſtatt derſelben ſehr ſorgfältig abgedreheter Modelle von Holz oder Meſſing bedienet, an denen ſich zugleich das Bodenſtück und der verlohrne Kopf mit befindet. Dieſes Modell wird zur Hälfte in die Erde verſenkt, die genau nur bis an die Achſe der Seele reichen darf, und auf deren oberer Fläche — um ſie vollkommen wagerecht und eben zu erhalten — zwei hölzerne oder metallene Richtſcheite liegen. Man überziehet hierauf die obere freie Hälfte des Models 18 bis 20 Lin. dick mit Zierleimen, der blos aus feinem Leimen mit Pferdemiſt beſtehet, und in den man mit den Fingern 6 Lin. tiefe Löcher drückt, damit ſich die darauf kommende Lage Formleimen (plâtre) deſto feſter anhänge, nachdem die erſte Lage (das Hemde) vorher eine halbe Stunde lang mit glühenden Kohlen bedeckt und gut getrocknet worden. Der Formleimen wird 2 bis 3 Zoll dick aufgetragen, mit einem Gerippe aus eiſernen, zuſammengenieteten Bändern, dieſes aber mit einer dicken Lage Leimen gedeckt. Iſt die Form äuſſerlich getrocknet, wird ſie mit dem Model zugleich umgewendet, und dienet nun der zweiten Hälfte zur Unterlage. Während man auf dieſer eine dritte, und auf der dritten eine vierte verfertiget; wird die erſte durch hinein geworfene glühende Kohlen gebrannt, und mit Kohlenſtaub von harten Holzkohlen, der mit Waſſer angemacht iſt, eingeſchwärzt, nachdem die vielleicht bei dem Trocknen entſtandenen Ritzen mit ſehr feinem und ſchwachem Leimen zugeſtrichen worden. Um die beiden Hälften der Form mit einander vereinigen zu können, ſind die Enden der eiſernen Bänder ſenkrecht umgebogen und mit Löchern verſehen, durch welche Schraubenbolzen geſchoben, und zulezt die Fugen der Form gut mit Leimen verſtrichen werden (l'Art de fabriquer le Canon par le Cn. Monge).

Ehe man das Bohren (w. n. i.) des Geſchützes bis zu dem Grade von Vollkommenheit erhob, auf dem es gegenwärtig ſtehet, wurden nicht allein die Mörſer, wie es noch jezt geſchiehet, ſondern auch die Kanonen über einen Kern (noyau) H fig. 6. gegoſſen, der genau ſo ſtark war, als die Seele des Geſchützes. Man überzog zu dem Ende eine eiſerne Stange mit einer beinahe flüſſigen Miſchung von Aſche und Formleimen, und wenn dieſe getrocknet war, mit Aſche und Kernleimen zur Hälfte. Lezterer beſtand aus gelbem Leimen, Kühmiſt, Kohlenſtaub, und gehackten Kälberhaaren. Nachdem man hierauf den Kern mit ausgeglühetem Drath überſtricket hatte, ward er vollends bis zur Stärke des Kalibers mit wiederholten Lagen von Aſche, Kreide und Milch überzogen, nochmals mit Drath umwunden, endlich mit der eben bemerkten Miſchung geſchlichtet und gebrannt.

Die Einſetzung dieſes Kernes in die fertige Form — welches erſt in der Dammgrube geſchah — erforderte die gröſste Genauigkeit, um ihn vollkommen gerade in der Axe der Seele zu befeſtigen. Er wurde zu dem Ende unten in einen verzinnten ei-

ſernen Ring, fig. 6. 7. G, der drei gewundene Arme hatte, — das Kränzeiſen (le chapelet) — eingeſezt, oben aber durch eine zinnerne, oder durch eine von Thon geformte Scheibe gehalten. Wird nun nach dem Guß der Kern aus der Kanone herausgenommen, bleibet das Kränzeiſen unten im Bodenſtück zurück. Hieraus entſtehet der Nachtheil, daß jenes ſich nie ſo mit dem gegoſſenen Metalle vereiniget, um gleichſam nur Einen Körper zu bilden. Wichtiger jedoch iſt der, daß öfterer der Kern nicht genau in der Axe der Seele ſtehet, wodurch man ein excentriſches Geſchütz erhält, von dem durchaus keine Genauigkeit der Richtung zu erwarten iſt; und dann zweitens, daß die Hitze des flieſſenden Metalls die feuchten Dünſte aus dem Ueberzuge der Kernſtange treibt, die ſich — weil ſie keinen freien Ausgang finden — alsdann zwiſchen das Metall und den Kern ſetzen und Gallen oder Gruben bilden. Dem leztern Fehler glaubte Hr. Bosc d'Antic dadurch abzuhelfen, wenn er ſich des oben beſchriebenen Kernleimens bediente, und die Kerne in einer hölzernen Röhre verfertigen ließ, deren Durchmeſſer 9 Lin. größer ſeyn ſollte, als der Kaliber des Geſchützes, und in deren Mitte eine hölzerne Stange von 1 Zoll Dicke befeſtiget war. Da leztere bei dem Brennen des Kernes ſich verzehret, entſtehet in dem Kerne eine Höhlung, die aber keinesweges nachtheilig iſt, ſondern vielmehr das Durchbrennen erleichtert. Der leere Raum in der Röhre wird nach und nach mit Kernleimen feſt ausgeſtampft, hierauf bei gelinder Wärme getrocknet und zulezt in einem Ofen 8 bis 10 Tage bei dem ſtärkſten Feuer gebrannt. Man läßt alsdann lezteres ausgehen und verſchließt alle Oeffnungen des Ofens, bis er völlig ausgekühlet iſt, wodurch Hr. d'Antic die Formkerne zu liefern ſich verſprach, die alle mögliche Forderungen erfüllten, und die Nachtheile des über den Kern gegoſſenen Geſchützes gänzlich aufhöben.

Bei den Mörſern, die noch gegenwärtig über den Kern gegoſſen werden, finden die eben angeführten Nachtheile deſſelben nicht ſtatt. Das Gieſſen des Mörſers von unten, daß ſich der verlohrne Kopf hinter dem Bodenſtück befindet, und die geringe Länge des Kernes macht es leicht, ihm die gehörige Stellung zu geben, und ihn in derſelben zu erhalten. Er wird nächſtdem nie dem Kaliber des Mörſers gleich, ſondern allezeit beträchtlich kleiner gemacht, wo alsdann der Bohrer die vielleicht in der Seele entſtandenen Gruben hinwegnimmt.

In der Formkammer ſind verſchiedene Werkzeuge und Geräthſchaften erforderlich, um die Formen zu verfertigen, und ſie in die Dammgrube zu bringen; nemlich: 1) Handſchlägel, das Strohſeil anzuklopfen; 2) einer oder mehrere Lehmbänke; 3) Lehmmeſſer; 4) Taſtenzirkel; 5) gerade oder Stockzirkel; 6) Bleiwagen und Richtſcheite von Holz und Metall, und von verſchiedener Länge, um die Schildzapfen und Delphinen aufzuſetzen;

7) Bei-

7) Bleilothe und Zimmerſchnuren mit dem dazu gehörenden Rothſtein; 8) Große und kleine Zangen, die eiſernen Bänder damit umzubiegen; 9) verſchiedene Hämmer; 10) verſchiedene Drathzangen; 11) lange Nägel zu Befeſtigung der Schildzapfen und Delphinen; 12) kleinere dergl. zu den Strohſeilen; 13) Haken, die leztern zu drehen; 14) Meſſer, die Formen zu verſchneiden; 15) Meiſſel, den gebrannten Leimen der Geſtalt, welcher in der Form zurückbleibet, los zu brechen; 16) Schaufeln und Erdhauen, um die Form zu verdünnen; 17) Handrammen und hölzerne Keulen, zu demſelben Behuf; 18) Bürſten und Pinſel, die Formen auszuputzen und zu ſchlichten; 19) Körbe von Eiſen oder Metall, die Formen der Bodenſtücke hinein zu ſetzen; 20) Deckel von Blech oder Holz, um die Formen nach dem Schlichten gegen den Staub zu verwahren; 21) Erdkörbe; 22) Spaten, die Leitrinne (Goſſe) in der Dammgrube zu machen; 23) ein Handblaſebalg und einige Vorſtwiſche, die Goſſe zu reinigen; 24) einen oder zwei Schlitten zu den Formen; 25) Scheiben, Taue und Winden zur Bewegung der Formen.

Formen in Sand (Moulage en sable) findet zwar eigentlich blos bei dem ſogenannten Heerd- und Kaſtengußwerk der hohen Oefen ſtatt; größere Körper hingegen, wozu vorzüglich das eiſerne Geſchütz gehöret, ſind bisher gewöhnlich ebenfalls in Leimen gegoſſen worden, weil alles Lehmgußwerk weicher und zäher ausfällt. Da jedoch die Urſache dieſer Erſcheinung blos in dem langſamern Auskühlen des Lehmgußwerkes lieget, iſt ſeit dem Jahr 1793 der Sandguß von den Franzoſen auch bei dem eiſernen Geſchütz angewendet worden, weil die Arbeit dadurch auf eine außerordentliche Weiſe gefördert ward. Man hat zu dieſem Endzweck ein hohles kupfernes Modell, das aus einzelnen Stücken beſtehet, die beſonders abgeformet werden, und ſich leicht aus den Formen heraus nehmen laſſen. Für jedes Stück iſt ein beſonderer Kaſten von Gußeiſen beſtimmt, welcher der Länge nach auseinander gehet, und von den hervorſtehenden Rändern vv. fig. 2. Tab. IX. durch Bolzen mit Vorſteckern (oder Splinten) dd zuſammen befeſtiget wird. Die hervorſpringenden Theile des Geſchützes, die Schildzapfen, Frieſen ꝛc. werden durch einwärts gehende Schrauben befeſtiget, deren Muttern man inwendig im Modell leicht abſchrauben, und auf dieſe Weiſe die einzelnen Theile nach einander aus der Form heraus nehmen kann. Jene müſſen durchgehends ſehr glatt und genau abgedrehet ſeyn, damit das Modell nicht in der Form anhänget. Die einzelnen Stücke K L. M. ꝛc. müſſen wegen der Verkürzung des Eiſens beim Erkalten etwas länger ſeyn, als die zugehörenden Theile des fertigen Kanonenrohres. Man rechnet bei Gußeiſen gewöhnlich $\frac{3}{4}$ Lin. auf jeden Fuß Länge; obgleich die Zuſammenziehung nicht immer gleich iſt. Auf die Dicke äußert ſie eine nur geringe Wirkung, und kommt daher in keinen Betracht.

Zu beſſerer Verbindung haben die Abtheilungen des Modells einen übergreifenden Falz, der einige Linien tief iſt und ein plus der Länge ausmachet, damit die leztere von zwei zuſammen geſezten Stücken nicht überſtiegen wird. Der Zündgürtel (astragale) darf nicht aus Einem Stück beſtehen, ſondern er wird von drei ſchräge geſchnittenen Stücken r. s. t. fig. 4. formiret, deren jedes beſonders aufgeſchraubt iſt x, damit ſie ſich leicht auseinander nehmen laſſen, welches mit dem Stück r zuerſt geſchiehet.

An dem Modell der Traube I. fig. 1. befindet ſich ein viereckiger Anſatz 1 mit ſeinen beiden Flügeln 2, mit dem das Rohr in die Bohrmaſchine eingeſpannt wird. Der Knopf I paßt vermittelſt eines Vorſprunges in den Falz des Bodenſtückes K, wie alle übrige Stücke des Modells. An dem Zündfelde L befinden ſich zugleich die Bodenfrieſen 3 3; und wird an dieſes Stück der Zündgürtel x angeſchraubt. Das Zapfenſtück M bildet durch ſeinen Falz die Frieſen des erſten Bruches 4 4; das lange Feld N aber die Frieſen des zweiten Bruches. Auf dem obern Ende dieſes Stückes iſt ein Einſchnitt, um den Ring P darauf ſchieben zu können, der äuſſerlich die Dimenſionen des Halsbandes hat. Der Kopf beſtehet aus zwei Stücken Q und R, auf die zulezt das Modell des verlohrnen Kopfes geſezt wird.

Der Formſand (Sable) iſt ein feiner, mit Thon vermengter Sand, dem man beim Gebrauch Kohlenſtaub zuſetzet, damit er die nöthigen Eigenſchaften eines guten Formſandes erhält; d. h. die feinen Eindrücke des Modells annimmt; 2) gut ſtehet und einen leiſen Stoß von den Kaſten verträgt; und 3) ſich nicht mit dem flüſſigen Metall verbindet. Der Kieſel — das vornehmſte Beſtandtheil des Sandes ſcheint zwar dieſem Endzweck nicht zu entſprechen, weil er in der Verbindung mit Thon ſich durch die Hitze des flüſſigen Metalls leicht in Glas verwandelt, und dadurch die Auſſenſeite des gegoſſenen Stückes verdirbt. Allein er iſt nothwendig, um dem Formſande die nöthigen Zwiſchenräume zu verſchaffen, durch welche die ſich entwickelnden Dämpfe entfliehen können; nicht minder würde der Formſand ohne ihn zu weich und zu leicht werden. Die Beimiſchung des Thones wird dadurch erhalten, daß man in dem Waſſer, welches zu dem Anfeuchten des Formſandes dienet, eine gewiſſe Menge Thon auflöſet; wodurch der Formſand beſſer ſtehet, und auch die feinſten Eindrücke annimmt. Zu viel Thon aber würde den Formſand zu dicht und unbrauchbar machen. Der Kohlenſtaub ſtehet gleichſam zwiſchen den eben angeführten beiden Beſtandtheilen des Formſandes mitten inne, und benimmt ihnen ihre nachtheiligen Eigenſchaften. Ja, ſein Einfluß iſt ſo groß, daß er ſelbſt dem grellen Roheiſen eine glatte Oberfläche giebt, wenn man ihn vor dem erſtern auf daſſelbe ſtreuet, weil ſich ein Theil deſſelben mit dem Eiſen verbindet, und es in gahres oder halbirtes Roheiſen verwandelt.

Hat man nun den Sand auf der Sandbank — einer aus eiſernen Platten beſtehenden Tafel — durch hinein gelegte glühende Stücke Roheiſen getrocknet und halb gebrannt, wird er mit $\frac{1}{3}$ feinem Kohlenſtaub von hartem Holze vermengt, durch ein feines Drathſieb geſchlagen, mit Thonwaſſer angefeuchtet, und mit dem Mengeholz ſo lange bearbeitet, bis er ſich ballen läßt; worauf er in Tröge gethan, und zum Formen angewendet wird. Es iſt jedoch nicht nöthig, ſtets friſchen Kohlenſtaub hinzu zu thun; ſondern der ſchon gebrauchte Formſand wird mit einer verhältnißmäßigen Menge reinen, weißen Sandes vermiſcht, durch ein feines Sieb geſchlagen, angefeuchtet, und auf die eben bemerkte Weiſe bearbeitet.

Die eiſernen Kaſten ſind wie anderes hohles Chablongußwerk in Sand gegoſſen; der zu den Schildzapfen beſtimmte hat zwei herausſtehende Arme P. fig. 5., in welche alsdann jene geformt werden. Die Handgriffe y und die Vereinigungsbolzen dd werden rothglühend eingeſezt.

Bei dem Einformen wird zuerſt das Modell des Stoßes K fig. 1. Tab. IX. mit ſeiner weiten Oeffnung 3 auf ein, dazu mit einem beſondern Einſchnitte verſehenes, Bret, hierüber aber der zugehörende Kaſten (Caisse) C. geſtürzt, und mit den Bolzen cc in die Löcher deſſelben befeſtiget, damit beides ſeine Stellung unverrückt behält. Man dämmet nun die Form mit Sande ein, ſo daß man von demſelben nur wenig ſchüttet, und jedesmal mit den Dämmhölzern (battes) dreimal herum — doch mehr gegen den Kaſten, als das Modell zu, andrücket. Wenn man bis zur Traube I kommt, wird dieſe aufgeſezt, und biß an die Oberfläche des Kaſtens, d. h. bis zu ihrer Mitte eingedämmt. Nachdem man nun den Anſatz 1. nebſt den Flügeln 2. auf die Traube befeſtiget, und die Oberfläche des Sandes m m mit ſehr feinem Kohlenpulver beſtreuet hat; wird der zweite Kaſten B aufgeſezt, und mit Formſande vollgedämmt, den man zulezt mit einem hölzernen Hammer feſtſchlägt, und den Boden A darauf deckt. Man drehet jezt die Form um, drückt den Sand bis an die weite Fläche des Kaſtens C feſt ein, überſtreuet ihn mit Kohlenſtaub und ſezt das Modell des Bodenſtückes L nebſt ſeinem Kaſten D darauf.

Da dieſer Theil der Form bei dem Guß unten ſtehet, muß er vorzüglich feſt geſchlagen ſeyn, um der Gewalt des einſtrömenden Metalls hinreichend widerſtehen zu können, denn die obern Theile dürfen blos mit dem Dämmbret eingedrückt werden. Zu Erleichterung der Arbeit bei der immer wachſenden Höhe der Formen läßt man die erſten Kaſten in eine Grube hinab, hebt alsdann die folgenden herunter, und ſezt die untern bei Seite, ſo wie die obern fertig werden.

Die Schildzapfen ſind in V an das Modell angeſchraubt. Sie werden in den Anſätzen der Form VV fig. 2. und P fig. 5. von außen geformet, dann aber mit Platten bedeckt, und dieſe

H 2

ebenfalls mit Bolzen an die Form befeſtiget. Delphinen haben die eiſernen, für die Marine beſtimmten, Kanonen gewöhnlich nicht. Bei dem metallenen Geſchütz werden ſie ebenfalls maſſiv, und ohne Aushöhlung auf das Modell befeſtiget. Nach dem Abformen werden in der Gieſſerei zu Creuſot das Modell und die Delphinen heraus genommen, und in die dazu beſtimmten leeren Räume kleine Kerne eingeſchoben, um die Aushöhlung zu den Haken des Hebezeuges zu bekommen.

Hat man zu dem Einformen des Zapfenſtückes einen, aus vier Stücken beſtehenden, Kaſten, der die Form zweier abgeſtumpften Kegel hat fig. 6.; ſo bedarf es keiner beſondern Büchſen zu den Schildzapfen. Noch mehr wird das Einformen erleichtert, wenn die Zuſammenſetzung der beiden Hälften des Kaſtens bc und gh, die Schildzapfen und Delphinen in der Mitten theilet. Zwar iſt das Mittel der Delphinen gewöhnlich im Schwerpunkte des Rohres, die Axe der Schildzapfen aber näher nach der Mündung zu, um 0,05 des Gewichtes zur Hinterwichtigkeit zu erhalten; allein, man kann ohne Nachtheil die Delphinen näher an die Schildzapfen heran rücken, um das Formen ihrer Theile zu erleichtern.

Die Schildzapfen werden bis an den Rand bg fig. 6. eingedämmt, für die Delphinen aber wird der Raum h i fig. 3. ausgehöhlet, in welchem man die Stücke h und i formet. Nachdem man nun den Sand oben geebnet, mit Kohlenſtaub beſtreuet, und die zweite Hälfte des Kaſtens c h d i. fig. 6. darauf geſezt hat; fähret man fort, das Modell einzudämmen. Ueber f fig. 3. und dieſem Theile gleich, ſo wie über h und i, wird ein Stück herausgeſchnitten und von neuem geformet. Man bekommt dadurch 5 beſondere Stücke, die den obern Theil der Delphinen einſchließen, und ſich leicht heraus nehmen laſſen. Sie werden vollends bis an den obern Rand d i. fig. 6. eingedämmet, und dann nach und nach die übrigen Stücke des Modells N. Q. R. S. nebſt den zugehörigen Kaſten aufgeſezt, wie vorher geſagt worden.

Wenn man einen Kaſten auf den andern ſezt, muß man zwiſchen beide drei kleine Keile, $\frac{1}{2}$ Lin. dick, einſchieben, damit ſie ſich nicht unmittelbar berühren. Da der Sand gewöhnlich etwas eintrocknet, würde außerdem ein leerer Raum zwiſchen den Formen entſtehen.

Zu dem Abheben der auf einander geſezten Formen dienet ein 15 bis 18 Fuß hoher Krahn, mit einem 10 Fuß langen Arme, der zugleich auch beſtimmt iſt, die Form in die Dammgrube zu bringen und das gegoſſene Stück heraus zu nehmen, in welcher Abſicht er an ſeiner Welle ein gezähntes Rad mit einem Sperrhaken haben muß. An den Krahn wird eine doppelte Kette mit 2 Haken befeſtiget, womit man die Henkel y. fig. 2. der Form anfaßt, und die leztere dergeſtalt ſanft zur Erde herab läßt, daß allezeit die weite Oeffnung des Kaſtens oben iſt. In den untern

Rand werden 2 Zoll lange hölzerne Bolzen geſteckt, damit die Form nicht unten aufſtößt, und beſchädigt wird. Nachdem man hierauf in dem Modell die Schrauben heraus gezogen hat, welche die vorſpringenden Theile halten, klopfet man mit einem hölzernen Hammer an das Modell, um es von der Form zu löſen, daß es vorſichtig heraus geſchoben werden kann, zu welchem Ende man die Ketten des Krahns an die Haken aa des Modells einhänget. Sollte ſich etwas von der Form los geſtoßen haben, wird es vermittelſt einer kleinen Kelle wieder mit friſchem Sande beworfen, den man auch bisweilen mit langen Nadeln von Drath anheftet.

Um das Bodenſtück heraus zu nehmen, ſondert man die Kaſten B und C von einander, ſtellet C mit dem kleinen Ende auf die hölzernen Bolzen, ſchraubt unten einen Henkel ein, und ziehet das Bodenſtück K mit einer drehenden Bewegung heraus. In B ſizt die Traube l auf dem Anſatz l, und kann — ſo wie dieſer, durch den in die Traube gehenden Zapfen — leicht herausgenommen werden, welches zulezt auch mit den beiden Flügeln 2 geſchiehet.

In der Gieſſerei von Chaillot wird mit den Delphinen folgendergeſtalt verfahren: man ſezt die Form auf ein Bret, machet die Schrauben los, und nimmt das Modell und die Schildzapfen heraus. Man hebt nun die obere Hälfte des Kaſtens c h d i fig. 6. von der untern a f b g ab, daß die oben beſchriebenen 5 Stücke auf lezterer zurück bleiben, und die Delphinen ſich zwiſchen 9 beſondern Stücken befinden. Nachdem nun an die Delphinen geklopft worden, nimmt man zuerſt das über f befindliche Schlußſtück hinweg, alsdann die Stücke über i, und zulezt die über h, die man alle im obern Kaſten in ihre zugehörenden Oeffnungen einſezt, und dadurch das Einformen dieſes Theiles vollendet. Aus dem untern Theile des Kaſtens werden die Stücke hh, ii, und zulezt die Delphinen gezogen, um jene Stücke wieder hinein bringen, und beide Hälften des Kaſtens zuſammen vereinigen zu können.

Das dieſer Arbeit eigenthümliche Werkzeug beſtehet aus: 1) einem meßingnen Löffel mit einem runden Stiel; 2) einer vorn abgerundeten Kelle mit einem ſpitzigen Stiele a. fig 7.; 3) einer kleinen ſpitzigen Kelle b; 4) den kegelförmigen Dammhölzern fig. 8. c; 5) einer Bürſte, und einigen Pinſeln; 6) einem hölzernen Hammer; und 7) einem feinen Staubbeutel.

Die von dem Modell befreiten Formen werden nun in die von Ziegeln erbauete und gewölbte Trockenkammer (Etuve) gebracht, nachdem ſie vorher inwendig genau unterſucht worden. Die Trockenkammer iſt 10 bis 12 Fuß ins Gevierte; hat oben eine Oeffnung, um den Rauch hinaus zu laſſen, und in der Mitte eine Art großen Feuerkorb in Form eines oben 5 Fuß weiten Trichters, aus eiſernen Stäben, die 1 Zoll ins Gevierte halten. Um

dieſen Feuerkorb werden die Stückformen, bisweilen in mehrern Reihen über einander, auf eiſerne Stangen geſezt, die in beſonders dazu beſtimmten Löchern der Mauer liegen, ſo daß ſie hinweg genommen werden können. Die Feuerung geſchiehet mit Steinkohlen oder Holz, und nach 15 Stunden ſtarker Hitze, wo jedoch die Formen nicht rothglühend werden dürfen, ſind dieſe getrocknet. Gewöhnlich wird dazu $\frac{1}{2}$ Klafter langes Holz erfordert, um 2 ſechs und dreißigpfündige Formen zu trocknen. Nachdem man die Formen aus der Trockenkammer genommen, wird noch warm, mit einem Hanfpinſel, die Schwärze (potée) aufgeſtrichen, die aus feinem Kohlenſtaub und Thonwaſſer beſtehet. Zu den Delphinen und Verzierungen wird ein Haarpinſel genommen, und am vorzüglichſten Weidenkohle angewendet, die einige Zeit gelegen hat. Bei dem darauf folgenden Zuſammenſetzen der Form in der Dammgrube wird ſorgfältig darauf geſehen, daß ſie ſenkrecht ſtehet, und daß alle Näthe oder Fugen mit Leimen verſtrichen ſind.

Form (tuyère) eine unten flache, oben aber zugerundete Röhre von Kupfer, die hinten weiter als vorn iſt, und bei den Schmelzöfen den Wind zuzuleiten dienet, indem die Röhren der beiden Gebläſe in ihr zuſammen treffen. Diejenige Seite, wo ſie angebracht iſt, heißt daher bei hohen Oefen die Formſeite, und die beiden Steine, in welchen die Oeffnung für ſie angebracht iſt, die Formſteine. Da die Geſtalt und Lage der Form auf die Leitung des Windes und auf den davon abhängenden Gang der Schmelzung weſentlichen Einfluß hat; muß ſie eine ſolche Geſtalt haben, daß der Wind in ihr zuſammen gehalten wird, und ohne Anſtoß durch ihre Mündung heraus gehet. Die leztere iſt bei leichtflüſſigen Erzen größer; bei ſtrengflüſſigen hingegen enger, und liegt niedriger, als im vorhergehenden Falle.

Franzöſiſches Geſchütz beſtehet aus folgenden Kalibern; und die Kanonen haben durchgehends 18 Kugeldurchmeſſer zur Länge.

Kaliber der Kanonen	Beſtimmung derſelben	Länge von der Mündung bis hinter die Bodenfrieſen				Gewicht.
		Fuß	Zoll	Lin.	Quart	Pfund
24pfünder	Belagerungs-Geſchütz	9	11	5	4	5628
16pfünder	Belagerungs-Geſchütz	9	6	9	2	4111
12pfünder	Belagerungs-Geſchütz	9	—	3	11	3184
	Feldkanonen	6	6	—	—	1808
8pfünder	Belager.	8	1	9	4	2175
	Feldkanonen	5	8	—	—	1186
4pfünder	Feldgeſch.	4	6	—	—	590

Die Mörſer und Haubitzen zeigt beiſtehende Tafel:

Kaliber des Geſchützes Zoll Lin. Punkte	Durchmeſſer der Bombe Zoll Lin. Pkte.	Länge des Fluges Zoll Lin. Pkte.	Tiefe der Kammer Zoll Lin. Pkte.	Gew. der Bombe ℔	Gewicht des Geſchützes ℔
Mörſer					
12 — —	11 10 —	18 — —	5 6 —	147	3110
10 1 6	10 — —	15 2 3	8 3 —	100	2050
10 1 6	10 — —	15 2 3	6 9 1	100	1600
8 — —	8 1 6	12 4 6	5 6 —	43	550
Gomerſche Mörſer					
12 — —	11 10 —	17 6 —	6 6 —	147	{ 2655 / 2711
10 1 6	10 — —	15 2 3	5 10 10	100	{ 1890 / 2130
Haubitzen					
8 3 —	8 1 6	24 9 —	7 — —	43	1120
6 1 6	6 — —	18 4 6	7 — —	23	650

Friction oder Reibung (frottement) iſt nichts anders, als eine allgemeine Wirkung des Druckes der Körper, dem zufolge ſie ſich der Bewegung auf der Fläche anderer Körper mehr oder weniger widerſetzen, je nachdem ſie beide mehr oder weniger dicht und glatt ſind. Hieraus folgt dann auch, daß die Reibung in den mehreſten Fällen vermindert wird, wenn man die eine oder beide Flächen mit Oel oder irgend einer andern Fettigkeit einſchmieret. Man unterſcheidet die Reibung gewöhnlich in zwei Arten: 1) diejenige, wo Körper blos auf einander hingleiten, wohin auch die Bewegung der Achſen und Zapfen gehöret, die ſich in Büchſen oder Pfannen bewegen; 2) die eines runden, auf einer Fläche fortrollenden Körpers, welche zu Hervorbringung der Bewegung dienet, anſtatt die erſtere dieſer hinderlich iſt. Denn wäre M. Tab. X. fig. 1. ein Körper, der auf der ſchiefen Fläche AC durch eine Kraft P in der Richtung a b gehalten wird, AB ſenkrecht und β der veränderliche Winkel CAB, den man als eine Function von M anſehen kann; ſo iſt die Bedingung des Gleichgewichts $M. Coſ. \beta = P. Sin. \beta$, weil die Winkel, welche die Linie AC mit der Richtung der Schwere und mit der Richtung der Kraft macht, $= \beta$ und $= 90° - \beta$ ſind. Adhäſion und Reibung beiſeite geſezt, muß nothwendig jede unendlich kleine Veränderung von M, P, oder β das Gleichgewicht unterbrechen. Nimmt man aber auf der Fläche $DE = b$ eine Cohäſion $= bc$ an, und ſind $M. Sin. \beta$ und $P. Coſ. \beta$ die ſenkrechten Preſſungen, welche der Körper M auf AC ausübt; iſt endlich g die beſtändige Zahl, die, multiplicirt mit dem Druck, die Reibung giebt; ſo wird die ganze Summe des Widerſtandes $= bc + g\, M. Sin. \beta + g\, P. Coſ. \beta$. Iſt nun $M. Coſ. \beta$ hinreichend, den bemerkten Wi=

derſtand zu überwinden und mit P das Gleichgewicht zu halten, ſo wird

$$M. Coſ. \beta - g\ M. Sin. \beta - g\ P. Coſ. \beta - c\,b = P. Sin. \beta.$$

Folglich $P = \frac{M. Coſ. \beta - g\ M. Sin. \beta - c\,b}{Sin. \beta + g. Coſ. \beta}$

Man ſiehet, daß in dieſem Falle die Adhäſion und Reibung den Widerſtand gegen das Herabgleiten des Körpers M auf der ſchiefen Fläche A C vermehret, und folglich der Kraft P vortheilhaft iſt. Anders verhält ſichs, wenn die leztere den Körper M auf C A aufwärts bewegen ſollte, wo die Adhäſion und Reibung den ſchon aus der Schwere des Körpers entſtehenden Widerſtand vergrößern. Die Gleichung wird in dieſem Falle:

$$M. Coſ. \beta + g\ M. Sin. \beta + g\ P. Coſ. \beta + c\,b = P. Sin. \beta$$

und daher $P = \frac{M. Coſ. \beta + g\ M. Sin. \beta + c\,b}{Sin. \beta - g\ Coſ. \beta.}$

Mehrere Phyſiker haben über die Größe der Reibung und ihr Verhältniß, ſowohl zu der reibenden Fläche, als zu der Schwere, womit ſie aufgedrückt ward, Verſuche angeſtellet. Amontons hielt ſich überzeugt, daß die Reibung $\frac{1}{3}$ des Druckes betrage, worinnen ihm auch mehrere andere folgten. Neuere und ſehr ſorgfältig von Herrn Coulomb gemachte Erfahrungen zeigten, daß in dem Falle, wo ſich 3 Quadratfuß Eichenholz nach der Länge ſeiner Faſern fortbewegten, die Reibung 0,4645 des Druckes war, welcher Werth zwiſchen $\frac{1}{3}$ und $\frac{1}{2}$ fällt; wo jedoch die Größe der geriebenen Flächen einen nur höchſt unbedeutenden Einfluß zeigte, denn jene auf ein Minimum gebracht, verringerte das Verhältniß der Reibung zum Druck nur bis auf 0,413 bis 0,424; von obigem blos um $\frac{1}{50}$ verſchieden. Die Verhältniſſe der Reibung anderer Holzarten zum Druck waren:

Eichen auf Fichten	0,65
Fichten auf Fichten	0,56
Ulmen auf Ulmen	0,47

Bei den eben erwähnten Verſuchen erhielt die Reibung ihr Maximum nach einer gewiſſen Ruhezeit, die jedoch nie über einige Minuten, ja bei den Metallen nur wenige Momente betrug. Sie war bei Eichenholz, deſſen Faſern ſich im Reiben durchkreuzten, 0,26 ohne Rückſicht auf die Stärke des Drucks, der einmal 50 Pfund und das anderemal 1660 Pfund betrug. Bei 45 Zoll Berührungsfläche war die Reibung des Eiſens auf Eiſen 0,28 und des Eiſens auf Meſſing 0,26. Ward die Berührungsfläche möglichſt verringert, bekam man $\frac{1}{6}$ des Drucks für die Reibung. Uebrigens nahm dies Verhältniß der leztern zum Druck ab, wenn ſie nach der Richtung der Holzfaſern geſchahe, ſobald die Berührungsfläche auf ihre kleinſten Abmeſſungen gebracht ward. Durchkreuzten ſich im Gegentheil die Holzfaſern rechtwinklicht, blieb

die Reibung, ohne Rückſicht auf die Größe der Berührungsfläche, ſich gleich. Sie war bei

Eichen auf Fichten	0,158	des Druckes
Fichten auf Fichten	0,167	
Ulmen auf Ulmen	0,100	

Wichtiger für unſere Abſicht ſind die, über die Reibung der Achſen von Holz oder Eiſen in eiſernen oder metallenen Büchſen angeſtellten Verſuche. Aus ihnen ergab ſich ſtets ein gleiches Reſultat, wenn die Achſe in dem Rade umlief, oder wenn lezteres ſich bewegte und jene unbeweglich war. Nicht minder blieb das Verhältniß der Reibung zum Druck ſtets unveränderlich, und der Einfluß der Geſchwindigkeit der Bewegung auf daſſelbe war zu geringe, als daß er in einigen Betracht kommen könnte. Jenes Verhältniß war demnach bei einer drei Zoll ſtarken Achſe, um die ſich eine Rolle von zwölf Zoll im Durchmeſſer bewegte:

Die Achſe von Steineichen, die Büchſe von Guajackholz, und mit Inſelt eingeſchmiert 0,038

Dieſelbe nach abgewiſchter Schmiere, daß die Fläche blos fettig blieb 0,06

Dieſelbe Achſe von Steineichen in einer Büchſe von Ulmenholz, mit Inſelt eingeſchmiert 0,03

— nach abgewiſchter Schmiere 0,05

Die Achſe war Buchsbaum, die Büchſe Ulmenholz, mit Inſelt eingeſchmiert 0,035

Die Schmiere ward abgewiſcht, daß Achſe und Büchſe blos fettig blieb 0,05

Die Achſe war Buchsbaum, die Büchſe Guajack, mit Inſelt eingeſchmiert 0,043

wie vorher, die Schmiere aber abgewiſcht 0,07

Bei einer eiſernen Achſe in einer Büchſe von Guajackholz, war nach abgewiſchter Schmiere die Friktion 0,05

Eine eiſerne Achſe von 1 Zoll 7 Lin. im Durchmeſſer mit $1\frac{3}{4}$ Lin. Spielraum in einer metallenen Büchſe gab das Verhältniß der Friction zum Druck:

Ohne alle Schmiere 0,154

Mit Wagenſchmiere 0,118 bis 0,15

abgewiſcht, daß die Flächen blos fettig blieben 0,127

Mit Inſelt eingeſchmiert 0,086

Hieraus folgt: 1) daß der Durchmeſſer der Achſe allerdings einigen, doch nicht ſehr großen Einfluß auf die Friction, und folglich auf die Bewegung der Räder hat. 2) Daß die Reibung bei metallenen Flächen durch Inſelt am meiſten, und durch Wagenſchmiere am wenigſten verringert wird. 3) Daß Eiſen auf Meſſing die geringſte Reibung giebt, und daß unter den Holzarten Eichen und Ulmen ſich weniger reiben, als andere. 4) Daß das Holz nicht mit Inſelt oder Oel, ſondern mit Seife oder Seifen-

ſtein eingeſchmiert werden muß, um die Bewegung der Maſchine zu erleichtern.

Bezout giebt zwar (Cours des Mathématiques T. IV. §. 792.) die Theorie der Bewegung der Wagen auf unebenem Terrain; allein die Gleichung iſt zu verwickelt, als daß ſie zur Anwendung wirklich brauchbar ſeyn ſollte. Soviel gehet jedoch daraus hervor, daß die Bewegung der vierräderigen Wagen auf unebenem Terrain ſchon deshalb weit leichter ſeyn muß, als die der zweiräderigen, weil bei jenen die Laſt durchaus keine Wirkung auf die Pferde äuſſern kann, wie bei dieſen.

Eine nicht minder wichtige Erſcheinung, welche die Reibung verurſachet, iſt die drehende Bewegung geſchoſſener und geworfener Körper, wodurch auch zum Theil der Rikoſchet- oder Schleuderſchuß mit hervorgebracht wird. Indem ſich nemlich die, durch die Pulverkraft fortgetriebene, Kugel an der untern Wand der Seele reibet, erlangt ſie eine drehende Bewegung, die in der Luft nur wenig verringert wird. Sobald nun die Kugel auf die Erde trifft, entſtehet nothwendig eine Beſchleunigung ihres geraden Fluges, weil die drehende Bewegung an der äuſſern Fläche eine, jenem entgegengeſezte, Richtung hat. Wird nemlich ein Körper Tab. X. fig. 2. äuſſerlich unter irgend einer Richtung AB fortgeſtoßen, muß man die Kraft des Stoßes in 2 andere Kräfte zerlegen, deren eine ſenkrecht auf die Oberfläche gehet BC, die andere aber eine Tangente DE iſt. Findet nun keine Reibung ſtatt, wird auch der Stoß in der Richtung der Tangente die Oberfläche blos berühren, ohne weiter einige Wirkung zu äußern. Es bleibt folglich blos die Kraft BC übrig, die dem Körper keine drehende Bewegung mittheilet, wenn er kugelförmig iſt, und ihre Richtung durch den Mittelpunkt ſeiner Schwere gehet. Durch die Reibung hingegen theilet ſich die Kraft DE dem Körper in dem Verhältniß mit, wie ſeine Oberfläche gegen die Reibung mehr oder weniger empfänglich iſt, ſo daß er auſſer der Bewegung BC noch eine drehende Bewegung hat, und der Körper gehet parallel mit DE fort, als ob er in B mit einer der Reibung gleichen Kraft fortgezogen würde. Fällt ein ſphäriſcher harter Körper A frei auf die horizontale Fläche HR herab, und hat er zugleich eine drehende Bewegung um ſeinen Schwerpunkt; würde er nicht minder blos die leztere behalten und in I fig. 3. liegen bleiben, ſobald keine Friction ſtatt fände. Durch dieſe aber wird er von I nach H oder R rollen, ſobald er auf die Fläche trift, weil ihm hier die Friction zugleich eine der Fläche HR parallele und eine drehende Bewegung mittheilet, die beide ſeiner vorherigen drehenden Bewegung entgegen geſezt ſind. Von dieſen Umſchwungsbewegungen verringert die zulezt erhaltene ſtets die anfängliche, während ſie die Bewegung des Mittelpunktes beſchleuniget; doch beides nur bis zu einem gewiſſen Grade, wo ſie

wieder abnimmt, um mit der drehenden Bewegung zugleich aufzuhören.

Noch iſt es endlich oft blos die Kraft der Reibung, welche ſchwere Laſten an einem mehrmals um eine Walze u. d. gl. geſchlungenem Seile ſchwebend erhält. $P = Me^{\frac{fz}{r}}$ iſt die Gleichung für dieſe Kraft der Friction, wo M die zu überwältigende Laſt, f das Verhältniß der Reibung, AL (fig. 4. Tab. X.) = z und der Radius CB = r, e aber die Zahl ausdrückt, deren Logarithmus = 1 iſt. Da nun e = 2,71828182459, und der gemeine Logar. davon 0,4342944819; ſo entſtehet, $f = \frac{1}{3}$ geſezt, folgende Tafel, wo r den Halbmeſſer der Welle und c ihre Peripherie andeutet:

Werth des Bogens z	Spannung des Seiles oder Kraft der Reibung
0	— — — — 1,0000 M
1 r	— — — — 1,3956 M
2 r	— — — — 1,4977 M
3 r	— — — — 2,7182 M
$\frac{1}{2}$ c = 3,141 r	— — — — 2,8482 M
c	— — — — 8,1196 M
2 c	— — — — 65,8330 M
3 c	— — — 534,2400 M
4 c	— — — 4334,6000 M
5 c	— — — 35170,0000 M
6 c	— — — 285400,0000 M
7 c	— — — 2315000,0000 M
8 c	— — — 18790000,0000 M

Da das Zunehmen der Kraft der Reibung in geometriſcher Progreſſion geſchiehet, während der durch das Seil begrenzte Bogen in arithmetiſcher Progreſſion wächſt; ſo iſt ſchon nach der vierten Umwickelung die erforderliche Kraft in Vergleichung der Laſt, welcher ſie das Gleichgewicht halten kann, außerordentlich klein.

Frieſen (Moulures) die Verzierungen der Geſchütze, theilen ſich in die B o d e n- M i t t e l- und K o p f-Frieſen. Man ſehe ihre Dimenſionen unter dieſen Artikeln.

Friſchen des Eiſens (raffinerie du fer) iſt diejenige Behandlung des Roheiſens auf den Schmelzhütten, durch welche es ſeines Kohlenſtoffes beraubt, und in g e ſ c h m e i d i g e s E i ſ e n verwandelt wird, weil es ſich auf andere Weiſe nicht ſchmieden läßt. Hierzu dienet der F r i ſ c h h e e r d (fourneau à raffiner) Tab. VIII. fig. 9. der aus vier aufrecht geſtellten Eiſenplatten beſtehet, die gegen 2 Zoll ſtark, 2 Fuß hoch, aber $\frac{1}{2}$ Fuß in die Erde verſenkt ſind, das an der vordern Seite befindliche S i n t e n b l e ch ausgenommen, in welchem ſich gewöhnlich drei Löcher m befinden (trous de tympe), durch welche nach und

nach die geſchmolzenen Schlacken, die gewöhnlich der Sinter (laitier) heißen, abgeſtochen werden. Die der Form l (tuyère) gegenüber befindliche Platte heißt das Voreiſen oder die Gichtplatte (contrevent), weil die zu verſchmelzenden Eiſenſtücke — die gebratenen Floſſen, in eine Zange gefaßt, und auf ſie geleget werden, damit ſie nach und nach in das Zugericht b (creuset oder aire) herunter tropfen. Zu dieſer Abſicht iſt lezteres mit benetztem Kohlenſtaube (Lösche, frasil) ausgeſtampft, ſo daß eine trichterförmige Vertiefung entſtehet, worinnen ſich das Eiſen zu einer Luppe (loupe) ſammlet, die nachher zertheilet und unter dem Hammer gereckt oder ausgeſchmiedet wird. Der Arbeitsſeite oder dem Sinterblech gegenüber ſtehet eine dritte eiſerne Platte, die Hinterplatte oder der Wolf, d; eine vierte endlich ſchützet das äußere Gemäuer des Friſch- oder Zerrennheerdes a, über der Form l, gegen die Gewalt des Feuers, und heißt deshalb das Eßeiſen, e. Um das Feuer zu verſtärken, dienen zwei hölzerne Gebläſe, f, die oben an der Waage K hängen, unten aber vermittelſt des Balggeſtelles g von der Welle mit den Daumen (sabots oder mentonnets) in die Höhe gedrückt werden.

Die auf dem hohen Ofen erhaltenen Flüſſe (les flois) werden in mehrern Hüttenwerken ausgeglühet, ehe ſie in den Friſchheerd kommen. Dies geſchiehet in den beſonders dazu beſtimmten Bratofen (fourneau à rôtir) wo der Windſtrom die aufrecht geſtellten Flüſſe nicht berühret, ſondern unter ihnen hinweg ſtreichet, damit das Eiſen bei dem 18 bis 20 Stunden dauernden Glühen nicht ſchmilzt. Von den gebratenen Flüſſen werden 150 Pfund auf Einmal in dem Friſchheerde geſchmolzen, ſo daß man zuerſt 100 Pfund auf den obern Rand der Gichtplatte legt, und die übrigen 30 bis 50 Pfund nachträgt, wozu gewöhnlich 4 Stunden Zeit erfordert werden. Beſtehet die Floſſengarbe aus ſchlechtem Eiſen, wird das Feuer ſo regieret, daß die Flüſſe langſam niedergehen, und man darf in dieſem Falle keine ſpröden Zuſchläge anwenden. Während das Eiſen niedergehet, rühret es der Friſchmeiſter mit dem Spett (perche) um, und bringt ſie fleißig herauf vor den Wind, wodurch die Arbeit ſehr befördert wird (ſiehe **Geſchmeidiges Eiſen**). In einigen Hüttenwerken fähret der Friſchmeiſter mit einer eiſernen Stange unter das Eiſen, und befördert durch ſtetes Umdrehen der erſtern das Anhängen des leztern. Hat ſich ein Klumpen von ohngefähr 20 Pfund angehangen, wird die Stange herausgezogen, und jener unter dem Hammer zu einem Stabe ausgeſchmiedet.

In England geſchiehet das Verfriſchen des Eiſens in einem Windofen mit abgeſchwefelten Steinkohlen (Coaks). Die Günze oder Flüſſe werden hier auf den abhängigen Heerd gelegt, wo ſie von dem Feuerſtrome beſtrichen werden, und in den Tüm-

pel herab flieſſen. Daſſelbe Verfahren iſt neuerlich auch in Schleſien und Böhmen mit Erfolg angewendet worden.

Füllloch der Bomben und Grenaden, ſiehe Bomben. (Wörtb. 1r Bd. S. 147.)

Fütterung der Artillerie=Pferde; die tägliche Ration dazu iſt gewöhnlich $1\frac{1}{3}$ bis $1\frac{1}{2}$ Dresdner oder $3\frac{1}{3}$ bis $3\frac{1}{2}$ Berliner Metze Hafer, 4 Pfund Heu und 8 Pfund Stroh, oder bei Mangel von Rauhfutter 3 Pfund Heu und 4 Pfund Stroh. Wird anſtatt des Hafers, Roggen oder Gerſte gegeben, wie es häufig geſchiehet; ſo rechnet man 9 Metzen Roggen oder 13 Metzen Gerſten gegen einen Scheffel Hafer. Beiſtehende Tafel giebt die erforderliche Menge der verſchiedenen Körnerſorten für eine beſtimmte Anzahl Rationen nach Berliner Maaß:

Rationen.	Die Ration zu $3\frac{1}{3}$ Metze.									Die Ration zu $3\frac{1}{2}$ Metze.								
	Hafer.			Roggen.			Gerſte.			Hafer.			Roggen.			Gerſte.		
	Wiſp.	Schfl.	Metz.	W.	S.	Metz.	W.	S.	Metz.	W.	S.	Metz.	W.	S.	Metz.	W.	S.	Metz.
1	—	—	$3\frac{1}{3}$	—	—	$1\frac{7}{8}$	—	—	$2\frac{17}{24}$	—	—	$3\frac{1}{2}$	—	—	$1\frac{31}{32}$	—	—	$2\frac{27}{32}$
2	—	—	$6\frac{2}{3}$	—	—	$3\frac{3}{4}$	—	—	$5\frac{5}{12}$	—	—	7	—	—	$3\frac{15}{16}$	—	—	$5\frac{11}{16}$
3	—	—	10	—	—	$5\frac{5}{8}$	—	—	$8\frac{1}{8}$	—	—	$10\frac{1}{2}$	—	—	$5\frac{29}{31}$	—	—	$8\frac{17}{32}$
4	—	—	$13\frac{1}{3}$	—	—	$7\frac{1}{2}$	—	—	$10\frac{5}{6}$	—	—	14	—	—	$7\frac{7}{8}$	—	—	$11\frac{3}{8}$
5	—	1	$\frac{2}{3}$	—	—	$9\frac{3}{8}$	—	—	$13\frac{13}{24}$	—	1	$1\frac{1}{2}$	—	—	$9\frac{27}{32}$	—	—	$14\frac{7}{32}$
6	—	1	4	—	—	$11\frac{1}{4}$	—	1	$\frac{1}{4}$	—	1	5	—	—	$11\frac{13}{16}$	—	1	$1\frac{1}{16}$
7	—	1	$7\frac{1}{3}$	—	—	$13\frac{1}{8}$	—	1	$2\frac{23}{24}$	—	1	$8\frac{1}{2}$	—	—	$13\frac{25}{32}$	—	1	$3\frac{29}{32}$
8	—	1	$10\frac{2}{3}$	—	—	15	—	1	$5\frac{2}{3}$	—	1	12	—	—	$15\frac{3}{4}$	—	1	$6\frac{3}{4}$
9	—	1	14	—	1	$\frac{7}{8}$	—	1	$8\frac{3}{8}$	—	1	$15\frac{1}{2}$	—	1	$1\frac{23}{32}$	—	1	$9\frac{19}{32}$
10	—	2	$1\frac{1}{3}$	—	1	$2\frac{3}{4}$	—	1	$11\frac{1}{12}$	—	2	3	—	1	$3\frac{11}{16}$	—	1	$12\frac{7}{16}$
20	—	4	$2\frac{2}{3}$	—	2	$5\frac{1}{2}$	—	3	$6\frac{1}{6}$	—	4	6	—	2	$7\frac{3}{8}$	—	3	$8\frac{7}{8}$
30	—	6	4	—	3	$8\frac{1}{4}$	—	5	$1\frac{1}{4}$	—	6	9	—	3	$11\frac{1}{16}$	—	5	$5\frac{5}{16}$
40	—	8	$5\frac{1}{3}$	—	4	11	—	6	$12\frac{1}{3}$	—	8	12	—	4	$14\frac{3}{4}$	—	7	$1\frac{3}{4}$
50	—	10	$6\frac{2}{3}$	—	5	$13\frac{3}{4}$	—	8	$7\frac{5}{12}$	—	10	15	—	6	$2\frac{7}{16}$	—	8	$14\frac{3}{16}$
60	—	12	8	—	7	$\frac{1}{2}$	—	10	$2\frac{1}{2}$	—	13	2	—	7	$6\frac{1}{8}$	—	10	$10\frac{5}{8}$
70	—	14	$9\frac{1}{3}$	—	8	$3\frac{1}{4}$	—	11	$13\frac{7}{12}$	—	15	5	—	8	$9\frac{13}{16}$	—	12	$7\frac{1}{16}$
80	—	16	$10\frac{2}{3}$	—	9	6	—	13	$8\frac{2}{3}$	—	17	8	—	9	$13\frac{1}{2}$	—	14	$3\frac{1}{2}$
90	—	18	12	—	10	$8\frac{3}{4}$	—	15	$3\frac{3}{4}$	—	19	11	—	11	$1\frac{3}{16}$	—	15	$15\frac{15}{16}$
100	—	20	$13\frac{1}{3}$	—	11	$11\frac{1}{2}$	—	16	$14\frac{5}{6}$	—	21	14	—	12	$4\frac{7}{8}$	—	17	$12\frac{3}{8}$
200	1	17	$10\frac{2}{3}$	—	23	7	1	9	$13\frac{2}{3}$	1	19	12	1	—	$9\frac{3}{4}$	1	11	$8\frac{3}{4}$
300	2	14	8	1	11	$2\frac{1}{2}$	2	2	$12\frac{1}{2}$	2	17	10	1	12	$14\frac{5}{8}$	2	5	$5\frac{1}{8}$
400	3	11	$5\frac{1}{3}$	1	22	14	2	19	$11\frac{1}{3}$	3	15	18	2	1	$3\frac{1}{2}$	2	23	$1\frac{1}{2}$
500	4	8	$2\frac{2}{3}$	2	10	$9\frac{1}{2}$	3	12	$10\frac{1}{6}$	4	13	6	2	13	$8\frac{3}{8}$	3	16	$13\frac{7}{8}$

Man kann nun leicht das Bedürfniß für einen Train von beſtimmter Stärke auf 3, 5 oder 6 Tage, oder auf einen Monath durch die Multiplication finden.

Ein Gebund Stroh wiegt mehrentheils 20 Pfund; je nachdem nun täglich auf Ein Pferd 2, 4 oder 8 Pfund gegeben werden, iſt an Stroh nöthig:

Rationen.	Zu 2 Pfund			Zu 4 Pfund			Zu 8 Pfund		
	Schock	Gebd.	Pfund	Schock	Gebd.	Pfund	Schock	Gebd.	Pfund
1	—	—	2	—	—	4	—	—	8
2	—	—	4	—	—	8	—	—	16
3	—	—	6	—	—	12	—	1	4
4	—	—	8	—	—	16	—	1	12
5	—	—	10	—	1	—	—	2	—
6	—	—	12	—	1	4	—	2	8
7	—	—	14	—	1	8	—	2	16
8	—	—	16	—	1	12	—	3	4
9	—	—	18	—	1	16	—	3	12
10	—	1	—	—	2	—	—	4	—
20	—	2	—	—	4	—	—	8	—
30	—	3	—	—	6	—	—	12	—
40	—	4	—	—	8	—	—	16	—
50	—	5	—	—	10	—	—	20	—
60	—	6	—	—	12	—	—	24	—
70	—	7	—	—	14	—	—	28	—
80	—	8	—	—	16	—	—	32	—
90	—	9	—	—	18	—	—	36	—
100	—	10	—	—	20	—	—	40	—
200	—	20	—	—	40	—	1	20	—
300	—	30	—	1	—	—	2	—	—
400	—	40	—	1	20	—	2	40	—
500	—	50	—	1	40	—	3	20	—

Da das Heu blos nach Centner und Pfund gerechnet wird, ergiebt ſich die erforderliche Menge deſſelben von ſelbſten.

Soll das Stroh zu Heckerling geſchnitten werden, rechnet man 1 Pfund Stroh auf 1 Berliner Metze Heckerling, und wird gewöhnlich von lezterem eben ſo viel als Hafer gefüttert. Sobald jedoch die tägliche Ration des Pferdes über $1\frac{1}{2}$ Dresdner oder 3 Berliner Metzen Hafer ſteiget, iſt kein Heckerling mehr beizumiſchen nöthig.

Ueber die aus den Magazinen erhaltene Fourage muß von dem Befehlshaber der Artillerie, oder wenn beſondere Trainoffiziere angeſtellt ſind, von dieſen genaue Rechnung geführet werden, mit Bemerkung der täglichen Ausgabe für die bei dem Geſchütz, der Brigade ꝛc. vorhandenen Pferde. Weil nun bei dieſen Berechnungen ſehr häufig das Maaß desjenigen Landes, wo der Kriegsſchauplatz iſt, zum Grunde gelegt wird, wollen wir

hier eine Vergleichungstabelle der vornehmſten Getreidemaaße geben.

Dreßdner	Berliner	Schleſiſch	Böhmiſch	Köllniſch	Augsburger	Münchner	Braunſchweiger	Hamburger	Danziger	Pohlniſch
Metze	Metze	Metze	Metze	Faß	Sechz.	Sechz.	Metz	Spint	Metz	Metz
1 Metz	$1\frac{15}{16}$	$1\frac{9}{2}$	$1\frac{4}{27}$	$\frac{31}{32}$	$3\frac{7}{8}$	$3\frac{6}{13}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{16}{31}$	$\frac{3191}{3214}$
16	31	$22\frac{6}{11}$	$18\frac{10}{27}$	$15\frac{1}{2}$	62	$55\frac{5}{13}$	$15\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$	$8\frac{8}{31}$	$15\frac{33}{51}$
$\frac{16}{31}$	1	$\frac{8}{11}$	$\frac{16}{27}$	$\frac{1}{2}$	2	$1\frac{11}{13}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	$\frac{103}{204}$
$8\frac{8}{31}$	16	$11\frac{7}{11}$	$9\frac{13}{27}$	8	32	$29\frac{7}{13}$	8	8	16	$8\frac{4}{51}$

Lieflándiſch	Ruſſiſch	Däniſch	Schwediſch	Franzöſiſch	Holländiſch	Engliſch	Spaniſch	Sardiniſch
Kopp	Garnitz	Vierl.	Capar	Boiſ.	Vierl.	Becks	Celima	Imbut
$1\frac{7}{64}$	$2\frac{7}{136}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{31}{32}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{31}{31}$	$\frac{31}{47}$	$\frac{93}{128}$	$\frac{31}{32}$
$20\frac{2}{3}$	$33\frac{14}{17}$	$15\frac{1}{2}$	$15\frac{1}{2}$	4	$15\frac{1}{2}$	$10\frac{26}{47}$	$11\frac{5}{8}$	$15\frac{1}{2}$
$\frac{2}{3}$	$1\frac{3}{51}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$2\frac{2}{31}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{16}{47}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{1}{2}$
$2\frac{2}{3}$	$16\frac{48}{51}$	8	8	$33\frac{1}{31}$	8	$5\frac{21}{47}$	6	8

Bei grünem Futter rechnet man auf jedes Pferd täglich 3 Garbey grünes Getreide, Hafer, Gerſte ꝛc. In ein Fouragierbund werden 10 bis 12 Garben gebunden, wozu eben ſo viel Quadratſchritt Feld nöthig ſind. Mit 1 Schock Garben werden daher 20 Pferde, und mit 5 Schock 100 Pferde einen Tag verpfleget. Dieſe geben 30 Fouragierbunde, und können auf einem Stück Feld von 300 Quadratſchritt gemähet werden.

Fuhrweſen, ſiehe Train, Stückpferde und Zuggeſchirr.

Fuß-Mörſer (Mortier à semelle) werden gegenwärtig nur noch bei Feuerwerken zu dem Werfen der Luſtkugeln angewendet, weil ſich wegen des feſten, angegoſſenen Fußes ſeine Richtung nicht verändern läßt, und weil er auch bei ſtarken Ladungen die Bettungen zu ſchnell zerſtöret. Ihr Kaliber iſt gewöhnlich 8 Zoll, oder 25 bis 30 Pfund Stein, und der Flug $1\frac{1}{2}$ Kaliber.

die Kammer aber $\frac{3}{4}$ Kaliber lang, $\frac{12}{32}$ weit und, wie jener, unten halbkugelförmig geſchloſſen. Der Stoß iſt $\frac{12}{32}$ Kal. ſtark; die Metallſtärke am Flug aber iſt $\frac{6}{32}$, und um die Kammer $\frac{10}{32}$ Kal. Das Zündloch befindet ſich am Ende der Kammer rechtwinklicht eingebohret und iſt mit einer hervorſtehenden Zündpfanne verſehen. Die Frieſen beſtehen an der Mündung:

in einem Plätchen	$\frac{1}{32}$ Kal. breit	
in einer Platte	$\frac{4}{32}$ — —	
in einem Plätchen	$\frac{1}{32}$ — —	
in einer Hohlkehle	$\frac{4}{32}$ — —	$\frac{14}{32}$
ein Plätchen	$\frac{1}{32}$ — —	
ein Stab	$\frac{2}{32}$ — —	
ein Plätchen	$\frac{1}{32}$ — —	

Die obere Platte hat $\frac{4}{32}$ Kal. Ausladung oder Vorſprung über das Metall. Am Ende des Fluges $1\frac{12}{32}$ Kalib. unter der Mündung fangen ſich die untern Frieſen an, die ſich von den eben beſchriebenen obern blos dadurch unterſcheiden, daß anſtatt der Hohlkehle ein Karnies die Verbindung mit dem Kammerſtück macht.

Der unten angegoſſene eiſerne Fuß c d. fig. 8. Tab. IX. macht mit der Seelenlinie a b einen Winkel von 6 Grad. Er beſtehet aus einer $\frac{10}{32}$ Kal. ſtarken eiſernen Platte, $2\frac{1}{4}$ Kalib. ins Gevierte groß, die in ihrer obern Fläche ein Plätchen von $\frac{1}{32}$ ein Karnies von $\frac{2}{32}$ und ein Plätchen von $\frac{1}{32}$ hat. Zu beiden Seiten ſind die Delphinen angebracht, um den Mörſer vermittelſt derſelben beſſer heben und bewegen zu können.

Weil zu dem nur ſelten vorkommenden Gebrauch bei Luſtfeuerwerken nicht leicht neue Fußmörſer gegoſſen werden; kann man es füglich bei den hier angeführten Dimenſionen der alten bewenden laſſen; obgleich ein etwas längerer Mörſer mit einer ſehr kleinen, der hier nur äußerſt ſchwachen Ladung angemeſſenen Kammer, weit zweckmäßiger ſeyn würde.

G.

Gabeldeichſel (limonière) iſt gegenwärtig faſt bei allen Artillerien abgeſchaft, und dagegen die gewöhnlichere, zwei Pferde neben die Deichſel zu ſpannen, eingeführet worden. Die Gabel iſt zwar allerdings dauerhafter, und nicht ſo leicht zerbrechlich, wie die Deichſel; hat aber dagegen den im Kriege ſehr weſentlichen Nachtheil, durch das Hintereinanderſpannen der Pferde die Wagenkolonne um das Doppelte zu verlängern, und das Umlaufen zu erſchweren, ja ſchnelle Bewegungen beinahe ganz unmöglich zu machen. Dazu kommt noch, daß in einem Lande, wo alle Fuhrweſen mit 2 neben die Deichſel geſpannten Pferden geflohen werden, in der Mitte des Weges ein Kamm entſtehet, auf welchem alsdenn das in der Gabel gehende Pferd nur mit Mühe fortkommen kann, wodurch es weit ſchneller unbrauchbar wird, als

die

die Stangenpferde eines gewöhnlichen Deichſelwagens. Dieſer Nachtheil wächſt noch mehr bei einem zweiräderigen Wagen, wo es durchaus unmöglich iſt, die Laſt dergeſtalt zu vertheilen, daß ihr Schwerpunkt immer in die Achſe fällt. Liegt er aber vor derſelben, drückt er mit einem mehr oder minder beträchtlichen Theile des Gewichts auf das Gabelpferd; hinter der Achſe im Gegentheil wird die Gabel durch das Uebergewicht vorn in die Höhe geſchnellt, und dem Pferde der Zug bergauf gar ſehr erſchweret. Angenommen, daß z. B. ein zweiräderiger Munitions-Wagen (S. dies Wort) nach dem Vorſchlag des B. Grobert auf die möglichſt vortheilhafteſte Weiſe eingerichtet würde, muß man doch im Felde auf 3 bis 6 Tage Futter mitführen, das entweder hinten oder vorn aufgepackt wird, und ſo das richtige Gleichgewicht aufhebet. Was man daher auch immer zum Beſten des Fuhrwerkes mit der Gabel ſagen mag, wird dennoch für den Gebrauch der Artillerie die Deichſel den Vorzug behalten, vermittelſt der die Wagen eben ſowohl leichter bergauf gezogen, als an Bergen und ſteilen Abhängen durch die beiden Stangenpferde zurückgehalten werden können. Man hat zwar vorgeſchlagen, auch in der Gabel die Pferde zu zweien einzuſpannen, ſo daß das Handpferd neben der Gabel gehet; allein, es entſtehet dadurch ein ſchiefer Zug, womit man in gewöhnlichen Hohlwegen gar nicht fortkommen kann.

In Frankreich hat man ſich demohngeachtet bis jezt noch nicht entſchlieſſen können, die Gabel (limon) gänzlich abzuſchaffen. Sie ward bei den Protzwagen der Belagerungsgeſchütze, ſo wie bei der — für die italieniſchen Feldzüge beſtimmten — Gebirgsartillerie beibehalten. Beide unterſcheiden ſich dadurch von einander, daß die leztere hinter einen Anſatz D hat, um ſie in die Scheere der gewöhnlichen Protz- oder Vorderwagen einſetzen zu können, anſtatt daß bei den Protzen der Belagerungsſtücke die Gabelarme hinten in die Achſe B eingezapft ſind. Die Gabel hat folgende Maaße:

	Fuß	Zoll	Lin.
Die beiden Gabelarme A ſind lang Tab. XI. fig. 3.	8	7	
der hintere gerade Theil an der Achſe lang	2	1	—
— — — — — breit	—	4	6
unter dem Protzſchemmel ſtehet hervor	—	4	—
Länge des vordern zurückgebogenen Endes	—	6	—
Breite deſſelben	—	3	6
Die Breite der Arme am Riegel C	—	5	—
Dicke der Arme — — —	—	4	—
Der Querriegel C iſt ohne Zapfen lang	2	—	—
breit	—	4	6
dick	—	4	—
Der Protzſchemmel B oder bei der Gebirgsartillerie der hintere Riegel iſt lang	3	9	8
dick	—	5	—

in der Mitte hoch	1	Fuß	2	Zoll	Lin.
Das Anſatzſtück D iſt lang	2	—	6	—	—
breit	——		4	—	9
dick	——		4	—	6

Das Beſchläge der Gabel beſtehet in:

1 Gabelſtütze (Cravatte) a.
6 Bänder um die Arme und Riegel (liens) b.
1 Band auf den Riegel (écharpe) c.
2 Schraubenbolzen mit Muttern (seyes) d auf den Schemmel.
2 Widerhalthaken f (ragots): bei den Gebirgslaffeten ſind 2 andere vorn.
2 Ringbänder an die Gabelarme g.

Siehe Protzwagen.

Gahrgang des hohen Ofens entſtehet, wenn im Verhältniß zu dem Eiſenſtein ſich ſehr viel Kohlen in den Gichten befinden, wo zwar ein reiches Ausbringen ſtatt findet, aber auch wenig Schlacke entſtehet, und das niedergehende Metall ſehr ſteif iſt, daß es nur mit vieler Mühe gerengelt und die Schlacke abgeworfen werden kann. Die Raſt und der hohe Ofenſchacht leiden am wenigſten dabei, und das daraus erzeugte Roheiſen fällt ſchwarzgrau mit einem groben Korn, und mit viel Eiſenfarbe auf ſeiner Oberfläche.

Gallen (chambres) im Geſchütz ſind nichts anders als Luftblaſen, die ſich auf die Oberfläche des Metalls ſetzen und hier mehr oder minder große Vertiefungen bilden (Siehe **Unterſuchung des Geſchützes**). Seitdem jedoch die Kanonen maſſiv gegoſſen, und gebohret und abgedrehet werden, finden nicht leicht mehr Gallen ſtatt, die vorzüglich durch die aus dem Kerne entwickelte Feuchtigkeit entſtanden; weil jezt die äuſſere Fläche hinweg genommen wird.

Galmey (Calamine; Oxyde de Zinc) iſt der Name des Zinkerzes, aus welchem durch Röſten der Zink erhalten und nachher zu Verfertigung des Meſſings, Tombacks, Pinsbecks, und Prinzmetalls angewendet wird, je nachdem das Verhältniß des Zinks zu dem Kupfer verſchieden iſt (S. **Zink**).

Garnitur (Garniture) iſt das Beſchläge des Gewehrſchaftes, das aus folgenden Stücken beſtehet: 1) der Kappe (plaque de couche), 2) dem Handbügel (sous garde), 3) dem Stoßblech, 4) dem Abzugblech (pièce de détente), 5) dem obern Ladſtockröhrgen (embouchoir), das entweder eine Feder oder auch bisweilen ein Druckſchräubchen hat, den Ladſtock feſt zu halten, 6) dem Mittelröhrgen, 7) dem Spitzröhrgen (capucine), 8) dem Schlangenblech (porte-vis), 9) dem vordern Schaftblech und 10) dem Daumenblech (pièce de pouce). Der Lauf iſt entweder durch Stifte (goupilles) oder durch übergeſchobene Ringe im Schafte befeſtiget; in welchem leztern Falle die Ringe

zugleich die Stelle der Röhrgen vertreten, um den Ladeſtock in ſeiner Rinne feſt zu halten.

Gas (gaz oder fluides aëriformes) ſind unſichtbare elaſtiſche Flüſſigkeiten, welche ihre Federkraft bei jedem möglichen Grade der Compreſſion und in allen Temperaturen behalten, wodurch ſie ſich von den Dämpfen und von den tropfbaren Flüſſigkeiten u. d. gl. unterſcheiden.

Man kennt gegenwärtig mehrere Gasarten, deren einige bei den Erſcheinungen des entzündeten Schießpulvers ſehr weſentlich mitwirken.

1) Unter ihnen ſtehet das Sauerſtoffgas (gas oxygène) oben an, das von frühern Naturforſchern mit dem Namen der dephlogiſtiſchen, der reinen, der Feuer- oder Lebensluft belegt wird, weil es zu dem Verbrennen der Körper, wie zu dem thieriſchen Leben, durchaus unentbehrlich iſt. Es wird vorzüglich bei dem Glühen des Salpeters, des Braunſteins und des rothen Queckſilberoxyds erhalten; hat weder Geruch noch Geſchmack; verbindet ſich mit der atmoſphäriſchen Luft ohne alle weitere Veränderung, und wird von dem Waſſer aufgenommen, aber auch durch bloßes Schütteln oder Erwärmen wieder geſchieden. Ein Würfelzoll dieſes Gaſes wiegt 0,50694 Gran. Werden Körper in demſelben verbrannt, ſo abſorbiren ſie während des Verbrennens das Sauerſtoffgas. Einige erzeugen dabei eine Säure, und der Prozeß heißt dann eine Oxygenirung, anſtatt daß er im entgegengeſezten Falle eine Oxydirung genannt wird. Die atmoſphäriſche Luft wird nur allein durch dieſes Gas zu dem Einathmen und zu dem Verbrennen geſchickt gemacht.

2) Das Stickſtoffgas (gas azote) iſt der zweite Beſtandtheil der atmoſphäriſchen Luft, und wird zuweilen auch phlogiſtiſirte oder mephitiſche Luft genannt. Dieſes iſt in Abſicht ſeiner Eigenſchaften dem vorhergehenden Sauerſtoffgas beinahe gerade entgegengeſezt; denn es dienet weder zur Reſpiration des thieriſchen Lebens, noch zum Verbrennen der Körper; beide Verrichtungen können in ihm nicht ſtatt finden. Ohne Geruch und Geſchmack wird es weder von der atmoſphäriſchen Luft noch von dem Waſſer verändert, obgleich es ſich mit erſterer in allen Verhältniſſen vermiſcht. An ſich enthält es zwar keine Säure, tritt es aber mit dem Feuerſtoff in Verbindung, ſo entſtehet unter gewiſſen Verhältniſſen eine wirkliche Säure. Es wird aus allen Subſtanzen erhalten, welche der atmoſphäriſchen Luft den Sauerſtoff entziehen, wie Phosphor, Schwefelalkali ꝛc. Das Gewicht eines Würfelzolles iſt 0,44 Gran, und ſein Verhältniß in der atmoſphäriſchen Luft zum Sauerſtoff nach v. Humboldts Erfahrungen wie 74,5 zu 25,5.

3) Das Kohlenſaure Gas (gaz acide carbonique) wird durch das Verbrennen der Kohlen in Säureſtoff erzeuget; iſt weder

das Athmen noch das Verbrennen zu unterhalten fähig; hat ein weit größeres ſpezifiſches Gewicht als andere Gasarten (denn ein Würfelzoll wiegt 0,689 Gran), und beſitzt alle Eigenſchaften einer Säure. Seine Beſtandtheile ſind 17 Theile Kohlenſtoff und 83 Theile Sauerſtoff; auch gehöret es nach v. Humboldt mit zu den allgemein verbreiteten Beſtandtheilen der atmoſphäriſchen Luft, deren Gehalt von Kohlenſäure in der Mittelzahl 0,015 iſt. Ehe die antiphlogiſtiſche Chemie den meiſten Subſtanzen neue Namen beilegte, war dieſe Gasart unter dem Namen der fixen Luft, oder der Luftſäure bekannt.

4) Von allen bekannten Gasarten iſt das Waſſerſtoffgas (gaz hydrogène) das leichteſte. Ein Würfelzoll deſſelben wiegt nur 0,03539 Gran und ein Würfelfuß 61,15 Gran. Man erhält es durch die Zerlegung des Waſſers vermittelſt der Metalle und Säuren, indem man beſonders Eiſen oder Zink in mit Waſſer verdünnten Säuren — Salpeterſäure und Arſenikſäure aber ausgenommen — auflöſt, oder wenn man Waſſer über glühendes geſchmeidiges Eiſen treibt, denn das Roheiſen und der Stahl enthalten Kohlenſtoff. Dieſes Gas hat weder Geruch noch Geſchmack; kann in keine weitern ungleichartigen Beſtandtheile zerlegt werden, und gehöret daher zu den einfachen oder Grundſtoffen; iſt für ſich weder zu Unterhaltung des Verbrennens noch zu dem Einathmen tauglich; zeigt keine Spuren von Säure, läßt ſich mit dem Waſſer vermiſchen, und iſt bei dem Zutritt der atmoſphäriſchen Luft oder des Sauerſtoffes ſehr leicht entzündlich, denn ſelbſt der ſchwächſte electriſche Funke iſt dazu hinreichend, daher man es auch ſonſt mit dem Namen der brennbaren, inflammabeln oder entzündlichen Luft belegte. Von ihm unterſcheidet ſich das

5) gekohlte Waſſerſtoffgas (gaz hydrogène carboné) durch ſeine größere Schwere, durch ſeinen eignen unangenehmen Geruch, und durch die Hervorbringung der Kohlenſäure bei dem Verbrennen mit Sauerſtoffgas. Es erzeuget ſich durch die Hitze und durch die Gährung, aus mehrern brennbaren Körpern, nicht minder durch die Fäulniß aller thieriſchen Körper und Vegetabilien, auch aus Sümpfen und ſtehenden Gewäſſern, daher es auch den ältern Naturforſchern unter dem Namen des entzündlichen Schwadens und der Sumpfluft ſchon längſt bekannt war.

6) Mit den beiden vorhergehenden ſtimmt das Flußſaure Gas (gaz acide fluorique) in Abſicht der Irreſpirabilität und Unfähigkeit, das Verbrennen zu unterhalten, überein. Es entbindet ſich aus dem mit Schwefelſäure übergoſſenen Flußſpath, hat einen der Salzſäure ähnlichen Geruch und Geſchmack, und verwandelt ſich bei dem Hinzutritt der atmoſphäriſchen Luft in weißgraue Dämpfe. Vom Waſſer und Alkohol wird es verſchluckt, und läßt bei erſterem ſeine Kieſelerde fallen. Sein ſpezifiſches

Gewicht verhält ſich zur atmoſphäriſchen Luft, wie 3 : 1. Im Kalkwaſſer wird es niedergeſchlagen, und dadurch der Flußſpath wieder hergeſtellt.

7) Das Ammoniak-Gas (gaz ammoniacal) zeichnet ſich ganz beſonders durch ſeinen ſtarken Geruch und durch ſeinen ſcharfen äzenden Geſchmack, ſo wie durch ſeine außerordentliche Flüchtigkeit aus, welche leztere ihm auch den Namen des flüchtigen Alkali erworben hat. Es wird aus einer Miſchung von reinem Kalk, Natrum oder Kali mit ſalzſaurem Ammoniak (oder Salmiak) erhalten; färbt den Veilchenſaft grün und das mit Fernambuck gefärbte Papier roth; iſt gänzlich irreſpirabel und brennende Körper verlöſchen darinnen; bildet aber, mit atmoſphäriſcher Luft vermiſcht, eine Knallluft, die mit einer ſchwachen Flamme verbrennt. Vom Waſſer wird dies Gas völlig und augenblicklich verſchluckt; Eis zerfließt in demſelben und abſorbiret es alsdann. Ein Würfelzoll deſſelben wiegt 0,2748 Gran, und in einer ſehr niedern Temperatur (von 30° bis 33°) kriſtalliſiret es ſich nadelförmig. Nach Berthollet ſoll es aus 30,66 Stickſtoff und 19,34 Waſſerſtoff beſtehen.

8) Verbindet ſich ein kleiner Antheil Phosphor mit Waſſerſtoffgas; entſtehet daraus das phosphoriſche Waſſerſtoffgas (gaz hydrogène phosphoreux), das einen unangenehmen Fiſchgeruch hat, ſich bei einer allmähligen Vermiſchung mit Sauerſtoffgas zerſezt, und dabei eine hell glänzende Flamme zeiget.

8) Wirkt hingegen Kali oder Kalk gemeinſchaftlich mit Phosphor auf das Waſſer, entſtehet Phosphor-Waſſerſtoffgas (gaz hydrogène phosphoré) das einen dem vorhergehenden ähnlichen Geruch hat, und ebenfalls bei dem Zutritt des Sauerſtoffgaſes, ja ſchon bei Berührung der atmoſphäriſchen Luft, mit ſehr großer Heftigkeit ſich entzündet. Auch die gasförmige oxydirte Salzſäure macht es mit einem Knall verbrennen; die übrigen Gasarten hingegen werden nicht davon verändert und entzünden es nicht; das Waſſer endlich löſt, nach Berthollet, nur 0,1 davon auf. Zu der gemeinen Luft verhält es ſich in Abſicht ſeines Gewichtes wie 21 : 10; es röthet die Lackmustinktur nicht, und zeiget überhaupt keine Spur einer Säure. Zum Einathmen iſt es völlig unbrauchbar, denn es tödtet die Thiere augenblicklich.

10) Aus den Salpeterſauren Salzen, wenn ſie mit Schwefelſäure übergoſſen werden, erhält man die Salpetrige Säure (acide nitreux) oder die Salpeterſaure Luft in Geſtalt rother oder orangefarbener Dämpfe, die ſich mit dem Waſſer vermiſchen, ſchwerer als die atmoſphäriſche Luft ſind, und dieſe desoxydiren.

11) Das eigentliche Salpeter-Gas (gaz nitreux) aber wird durch die Zerſetzung der Salpeterſauren Dämpfe vermittelſt glühender eiſerner Röhren, durch Auflöſung der Metalle in der Salpeterſäure und endlich durch das Elektriſiren einer Miſchung

von $20\frac{1}{2}$ Stickgas und $24\frac{1}{2}$ Sauerſtoffgas erzeuget. Es iſt ungefärbt und durchſichtig, ohne alle Spuren von Säure, verbindet ſich nicht mit dem Waſſer, iſt irreſpirabel und unterhält das Verbrennen nicht. Ein Würfelzoll wiegt 0,5469 Gran. Von der Auflöſung des ſchwefelſauren Eiſens wird es abſorbirt, in der Berührung mit Sauerſtoffgas aber verliert es ſogleich ſeinen gasförmigen Zuſtand, und wird in ſalpetrige Säure verwandelt.

12) Läßt man das eben erwähnte Salpetergas über angefeuchteter Eiſenfeile, Schwefelalkali oder ſalzſaurem Zinn ſtehen, bis es um $\frac{2}{3}$ ſeines Volumens verringert wird, oder läßt man glühendes Eiſen über glühenden Salpeter ſtreichen; ſo wird das Salpetergas desoxydiret, und man erhält oxydirtes Stickgas (oxyde gazeux d'azote), das ebenfalls irreſpirabel iſt, und keine ſauren Eigenſchaften zeiget; aber das Verbrennen unterhält, von dem Waſſer abſorbiret wird, und weder durch die atmoſphäriſche Luft noch durch das Sauerſtoffgas einige Veränderung erleidet.

13) Die ſchwefligte Säure (acide sulphureux), die auch unter dem Namen der flüchtigen Vitriol- oder Schwefelſäure bekannt iſt, wird durch langſames Verbrennen des Schwefels oder bei Zerſetzung der Schwefelſäure durch glühende Kohlen, Oele und Metalle in Gasgeſtalt erhalten. Sie hat einen erſtickenden ſchwefligten Geruch und ſäuerlichen Geſchmack; iſt ſchwerer, als die atmoſphäriſche Luft, denn ein Würfelzoll wiegt 1,03 Gran, und iſt gleich untüchtig zum Einathmen wie zu Unterhaltung des Verbrennens. Sie zerſtöret die Farben mehrerer Pigmente, bildet, mit Waſſer vermiſcht, die flüſſige ſchwefligte Säure, mit Sauerſtoffgas aber erhizt, verdichtet ſie ſich zur Schwefelſäure. Sie enthält 80 Theile Schwefel und 20 Theile Sauerſtoff.

14) Werden die Schwefelverbindungen mit Waſſer gemeinſchaftlich erhizt, oder die geſchwefelten Metalle, Alkalien und Erden durch, mit Waſſer verdünnte, Säuren zerſezt, ſo entwickelt ſich die Hydrothionſäure (acide hydrothionique), die ſchon ſeit dem Anfange des achtzehnten Jahrhunderts unter dem Namen der Schwefelleberluft, der hepatiſchen Luft und des geſchwefelten Waſſerſtoffgaſes bekannt geweſen, aber von Trommsdorf zuerſt den Säuren beigezählet worden. Sie erſcheinet zwar in Gasform, und röthet dann die Lackmustinktur, wird aber von kaltem Waſſer eingeſchluckt, wodurch die flüſſige Hydrothionſäure entſtehet. Als Gas hat ſie einen ſtarken fauligen Geruch, und erhält weder das thieriſche Leben noch die Flamme; iſt aber für ſich ſehr entzündlich, denn ſie bildet mit Sauerſtoffgas eine Knallluft. Aus den mit ihr geſchwängertem Waſſer wird ſie durch konzentrirte Salpeterſäure als Schwefel niedergeſchlagen.

15) Die vollkommene Salzſäure (acide muriatique)

wird rein nur als Gas gefunden, das ſich zu der atmoſphäriſchen Luft wie 1,75 zu 1,000 verhält, nicht kriſtalliſirbar iſt, aber ſich leicht mit dem Waſſer vermiſcht, und ſo die liquide Salzſäure bildet. Es iſt ungefärbt und durchſichtig, von ſehr ſaurem Geſchmack, und röthet die Lackmustinktur ſtark.

16) Wird die Salzſäure mit Metalloxyden — vorzüglich Braunſtein — zuſammen gebracht; ſo entziebt ſie ihnen einen Theil ihres Sauerſtoffs, vereiniget ſich mit demſelben, und ſtellt die oxydirte Salzſäure dar (acide muriatique oxygéné), die als ein gelber Dampf von ſehr ſcharfem Geſchmack und Geruch erſcheinet, der durch ſeine äzende Schärfe das thieriſche Leben ſchnell zerſtöret. Eben ſo heftig wirkt ſie auf die Farben, die durch ſie gänzlich verſchwinden und nicht wieder herzuſtellen ſind. Ein Licht brennt in dieſer gasförmigen Säure mit dunkler Flamme fort, und wird ſie bis über 60° erwärmt, entzünden ſich der Phosphor, die Schwefelverbindungen, einige Metalle u. a. Körper darinnen von ſelbſt. Waſſerſtoffgas bildet mit ihr eine Knallluft. In der Kälte verdickt ſie ſich zu kleinen, im Waſſer auflösbaren, an der Luft zerflieſſenden, und in der Wärme ſich ausdehnenden Kryſtallen. Vom kalten Waſſer wird ſie noch geſchwinder als das kohlenſaure Gas eingeſchluckt.

17) Keine der hier aufgeführten Gasarten erleidet jedoch durch die Beimiſchung fremder Stoffe ſo mancherlei Veränderungen, wie das atmoſphäriſche Gas oder die gemeine Luft (air commun). Ihre urſprünglichen Beſtandtheile ſind zwar blos 0,23 bis 0,28 Sauerſtoff, 0,73 Stickſtoff, 0,01 Kohlenſtoff und eine nicht zu beſtimmende Menge Wärmeſtoff, weil dieſer unwägbar iſt (S. Feuer); allein die ſtets in der großen Werkſtätte der Natur vorgehenden chemiſchen Prozeſſe, die Gährung, die Fäulniß, die Gewitter ꝛc. entwickeln aus den verſchiedenen Körpern bald die eine, bald die andere der vorerwähnten luftförmigen Flüſſigkeiten, die ſich dann mit dem atmoſphäriſchen Gas vermiſchen, und mancherlei Zuſammenſetzungen bilden, die jedoch blos zufällig ſind, und nicht unbedingt zu dem Weſen deſſelben gehören. Daſſelbe findet auch in Abſicht des elektriſchen und magnetiſchen Fluidums ſtatt, deren Daſeyn wir aus den bekannten merkwürdigen Erſcheinungen wiſſen, deren Entſtehung, quantitatives Verhältniß u. ſ. w. uns aber völlig unbekannt ſind. Die atmoſphäriſche Luft iſt wegen ihres Antheils von Sauerſtoff zu dem thieriſchen Leben, ſo wie zu Unterhaltung des Feuers, unentbehrlich; durch das eine wie das andere wird ihr aber der Sauerſtoff entzogen, und ſie zu dem Einathmen untauglich gemacht. Ein gleiches geſchiehet durch das Verkalken der Metalle, durch den elektriſchen Funken, durch die Gährung, u. ſ. w. wodurch ſie in ihrer Miſchung vermindert und mit irreſpirablen Gasarten überhäuft wird.

Gebirgsartillerie (Artillerie de montagne) iſt bei der

franzöſiſchen Armee eine, ausſchlieſſend für den Gebirgskrieg in Oberitalien und in der Schweitz beſtimmte, Abtheilung der Artillerie. Sie beſtehet zwar aus den gewöhnlichen gangbaren Feldgeſchützen, Zwölf- Acht- und Vierpfündern; doch vorzüglich aus den leztern, zu denen in dem Kriege von 1792 noch einige von den Piemonteſern eroberte Dreipfünder kamen. Die Zwölf- und Achtpfünder leiſteten auf ihrer Trage-Laffete (Affût porte-corps) in dem Revoluzionskriege nur wenig Dienſte, und bedurften eine zu große Anzahl Maulthiere, ſowohl zum Ziehen des Geſchützes als zum Tragen der Munition. Weil das Rohr dieſes Kalibers für die Schleifenlaffete (Affût-traineau) zu ſchwer war, legte man es auf eine Laffete mit hohen Blockrädern, deren Protzwagen eine Gabel und niedrige Blockräder hatte, ſo daß ſie unter die Laffete giengen und man kurz umwenden konnte. Allein dieſe kleinen Räder konnten auf den Gebirgswegen die hohen Steine und Felſenſtücke nicht überſteigen, von denen ſie oft gehemmt wurden, und zerbrachen, ſo viel Sorgfalt man auch darauf wandte, ſie dauerhaft zu machen und mit einem guten Beſchläge zu verſehen. Um dieſe Laffeten zu ſchonen, legte man das Geſchütz blos zum Gefecht darauf; transportirte es aber auf einer Schleife mit 2 Blockrädern und einer Gabel. Die Schwierigkeit jedoch, das Rohr ſchnell von der Laffete auf die Schleife zu legen, oder umgekehrt; ſo wie die Nothwendigkeit, die Beſchwerde und die Gefahr, dieſe Schleife an ſteilen Abhängen vermittelſt eines Taues zurück zu halten, ſind dem Gebrauch dieſer Kaliber ſehr entgegen.

Die Trage-Laffete (Affût porte-corps), deshalb ſo genannt, weil bei ihr die ganze Laſt auf den vier Blockrädern ruhet, beſtehet aus 2 Laffetenwänden; 3 Riegeln — dem Stirn- Ruhe- und Schwanzriegel; 1 Sohldiele auf den beiden vordern Riegeln; 1 eiſernen Achſe; 2 Blockrädern. An Beſchläge hat ſie, 2 Umbiegſchienen an der Stirn; 2 dergl. um den Schwanz (Recouvremens de deſſous de flasque), die unter den Wänden bis vor gehen; 4 liegende Bolzen mit 4 Muttern; 8 Reibbleche dazu; (Roſettes); 2 Pfanndeckel mit 2 Decken und 2 Kettchen, an denen ſie hängen; 4 ſtehende Bolzen mit zugehörigen Muttern; 1 Protzlochſchiene; 1 Protzring; 1 Heſpe zu dem Richtbaum; 2 Achseinbindeſchienen; 2 Reifen um die Blockräder; 2 kupferne Nebenbüchſen; 2 Bleche in den Achseinſchnitt; 2 Reibſcheiben hinten an die Achſe; 2 dergleichen vorn auf die Achsarme; 2 Vorſtecker. Die Laffete hat ein Marſch- und ein Chargirlager; von erſterem an nehmen die Wände an Breite und Stärke ab, ſo daß ſie den gewöhnlichen unten abgerundeten Laffetenwänden gleichen. Sie ſtehen zugleich an der Stirn weiter auseinander, als am Schwanz.

Der Protzwagen beſtehet aus einer hölzernen Mittelachſe, in welche die eiſerne Achſe eingelaſſen iſt; einem Protzſchemmel,

zwei Deichſelarmen, einer Gabel und 2 Blockrädern. Das Beſchläge iſt 1 Protzſchiene; 1 Protznagel; 2 Bänder um den Schenkel und die Achſe; 2 Bolzen mit Muttern zu gleichem Endzweck; 1 Protzkette mit ihrer Heſpe; 1 Band auf die Scheere der Arme; 1 Bolzen in die Gabel; 2 Achseiſen (Equignons) 2 Scheiben an die Achsarme; 2 Reifen an die Blockräder; 2 Vorſtecker.

Der Vierpfünder

iſt auf der Schleifenlaffete fig. 3. Tab. XII. ſehr nützlich geweſen, obgleich ſich das Beſchläge unter der Sohle, ſo wie vorn an den Riegeln, ſehr ſchnell abnutzet. Dieſe Schleifenlaffete beſtehet aus 2 parallelen, $8\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernten, Wänden *A*, die $54\frac{1}{2}$ Zoll lang, $9\frac{1}{2}$ Zoll breit, und durch 3 Riegel K mit einander verbunden ſind, hinten auf 2 Blockrädern M, vorn mit der Stirn aber zum Gefecht auf einem beſondern Bock fig. 4. ruhet. Auf dem Marſch ſchleifet alsdann das vordere Ende nach. Die Wände A fig. 1. Tab. XII. ſind oben gebrochen und unten ausgeſchnitten, daß ſie bei H eine Krümmung von 16 Lin. formiren, die in G 12 Zoll von dem nachſchleifenden Ende F an, bis zu der Abrundung des andern Endes gehet. Das Marſchlager B iſt gegen die Achſe hin, das Chargirlager C hingegen vorne faſt ganz an der Stirn. Innerhalb der Wände ſind 2 Spannketten (chaines d'attelage) befeſtiget, an denen das Ortſcheit hängt, die Pferde anſpannen zu können. In der Mitte jeder Spannkette iſt ein großer Ring angebracht, um einen Tragebaum hindurch ſchieben zu können, vermittelſt deſſen und eines zweiten, unter den Pfanndeckeln durch das Zapfenlager geſchobenen Hebebaumes, man die Laffete durch unwegſame Stellen tragen läßt. An jeder Kette iſt zugleich eine andere kleinere mit einem eiſernen Bolzen befeſtiget, der die Blockräder einzuhemmen dienet, beim Abfeuern den Rücklauf zu ſchwächen, zu welchem Ende 2 einander gegen über ſtehende Löcher haben r. Eine ſolche vierpfündige Schleif- oder Bocklaffete erfordert an geſchnittenem Holzwerk:

	Länge		Breite		Stärke		Würfelfuß		
	Fuß	Zoll	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.
2 Laffetenwände, zuſammen	6	6	12	—	4	—	2	2	—
3 Riegel, zuſammen	4	—	7	6	5	—	1	—	6
1 Unterlegekeil	1	6	9	—	5	6	—	6	$2\frac{1}{4}$
1 Richtkeil	1	6	7	—	5	—	—	4	$4\frac{1}{2}$
2 Blockräder, 15 Zoll im Durchmeſſer;	3	6	16	—	4	6	1	9	—
1 Ortſcheit	2	6	4	—	2	6	—	2	9
1 großer gebrochener Hebebaum	16	—	5	—	5	—	2	9	4
1 Handſpeiche zum Richten	6	—	5	—	3	—	—	7	6
6 Tragebäume	27	—	2	6	2	6	1	2	$\frac{3}{4}$

	Länge		Breite		Stärke		Würfelfuß		
	Fuß	Zoll	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.
Die eiſerne Achſe iſt 26½ Zoll lang und 2 Zoll ins Gevierte ſtark.									
Der Bock.									
2 Ständer, die 28½ Zoll hoch ſind, und 15 Zoll im Lichten auseinander ſtehen. L fig. 4.	6	—	5	6	3	6	—	9	6
1 Riegel N	2	—	4	6	4	—	—	3	—
1 Mittelachſe O	3	—	5	—	4	—	—	5	—
2 kleine Blockräder, 6 Zoll im Durchmeſſer P	2	—	9	—	3	—	—	4	6
Ueberdieſes $\frac{1}{10}$ Abgang auf das Behobeln und Ausſchuß.							1	8	11⅔
							13	8	8⅙

Ueberdieſes 344 Pfund Eiſen, und 10$\frac{6}{10}$ Pfund Kupfer, zu dem Beſchläge, welches ¾ Fuder Steinkohlen erfordert. Zu Bearbeitung des Holzes ſind 13 Tage, zu dem Beſchläge aber 38 Tage nöthig. Die beiden Linien DE und DF zeigen die Stellung der Laffete auf dem Erdboden ſowohl zum Marſch als zum Gefecht.

Die ſechszollige Haubitze

iſt in dem Gebirgskriege ſehr vortheilhaft. Sie liegt auf einer, der vorhergehenden ähnlichen, Bocklaffete, doch von etwas ſtärkeren Dimenſionen. Demohngeachtet dauert die leztere wegen der größern Schwere dieſes Geſchützes, die zugleich auf einen kleinen Raum wirkt, nur ſehr kurze Zeit. Gaſſendi (Aide mémoire Edit. 3. p. 301.) ſchlägt deshalb vor, ſie mit einem Protzwagen zu verſehen, oder wenigſtens, wie bei den Vierpfündern auf dem Marſch das Geſchütz an ſteilen Abhängen durch ein hinten befeſtigtes Retirirtau zurück zu halten; bei Wendungen des Weges und in ſteinigten Gegenden es vermittelſt des krummen, in das Rohr geſchobenen, Hebebaumes zu dirigiren; vermittelſt des gebrochenen Baumes und der Tragebäume das Geſchütz und die Laffete an ſehr engen und ſchwierigen Stellen zu tragen; die ſich zwiſchen den Laffetenwänden anhäufenden Steine oft hinweg zu räumen, damit der Stirnriegel nicht ſo ſchnell abgenuzt und beſchädiget wird; endlich Bedacht zu nehmen, daß die Laffete allezeit mit den Wänden auf den Riegelſchienen des Bocks ruhet, indem man in jene oder in die Ränder des leztern mehrere Löcher bohret, um den Bolzen auf verſchiedene Höhen ſtecken zu können, oder auch indem man die eiſernen Strecken (trans) nach Erfordern vermittelſt mehrerer in ihnen befindlichen Löcher verlängert oder verkürzt. Da hier die Sohldiele beweglich iſt, kann man ſie hinweg nehmen, um die Grenaden unter höhern Eleva=

tionen zu werfen; auch kann man feuern, ohne die Laffete auf den Bock zu legen.

An geſchnittenem Holzwerk wird zu einer Haubitzlaffete erfordert:

	Länge		Breite		Dicke		Reduction in Würfelzoll		
	Fuß	Zoll	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.
2 Laffetenwände, zuſammen	13	—	17	—	4	6	6	10	10
3 Riegel, zuſammen	4	9	8	—	4	—	1	—	8
1 Unterlegekeil	1	6	8	6	5	6	—	6	2
1 Richtkeil	1	2	7	6	4	6	—	3	4
2 Blockräder, zuſammen	3	3	16	—	4	6	1	7	6
1 gebrochener Hebebaum	16	—	5	—	5	—	2	9	4
1 Handſpeiche zum Richten	5	4	6	—	4	—	—	10	8
6 Tragebäume, zuſammen	27	—	2	—	2	6	1	2	—
Der Bock.									
2 Ständer oder Beine	6	4	6	4	4	—	4	3	—
1 Riegel	4	8	5	—	4	—	—	4	5
1 hölzerne Mittelachſe	3	4	5	—	4	—	—	5	8
2 Blockräder	2	—	8	—	3	—	—	4	—
Hierüber $\frac{1}{10}$ Abfall durch die Bearbeitung							2	—	9
							22	8	4

An Eiſen wird erfordert 512 Pfund 7 Unzen

Kupfer 10 — 6 — und 1 Fuder Steinkohlen. Die Holzarbeit erfordert 14 Tage, und die Bearbeitung und das Anſchlagen des Eiſenwerkes 45 Tage.

Der gebrochene Hebebaum (levier brisé) beſtehet aus 2 unten ſchräge geſchnittenen Stücken Holz, die vermittelſt 2 eiſerner Büchſen, und eines kleinen Bolzen zuſammen vereiniget werden, um an gefährlichen Stellen das Rohr tragen zu können, indem man es vermittelſt dreier Tragekränze an der Traube, den Delphinen und dem langen Felde an den Baum befeſtiget, der 6 Würbelringe gleich weit von einander hat, durch welche die Tragebäume geſchoben werden. Er hat 12 Fuß zur Länge, 4 Zoll in der Mitte und $2\frac{1}{2}$ Zoll an beiden Enden zum Durchmeſſer.

Der Richtbaum (levier directeur) iſt 5 Fuß lang, und 2 Zoll im Durchmeſſer, gegen beide Enden hin ablaufend.

Die Tragebäume (leviers portereaux) haben 4 Fuß Länge, und 1 Zoll im Durchmeſſer, in der Mitte aber einen Einſchnitt, um den Ring des großen Baumes feſt zu halten.

Der krumme Hebebaum (levier courbe) hat $4\frac{1}{2}$ Fuß zur ganzen Länge, und in der Krümmung 3 Zoll Durchmeſſer. Das gekrümmte und ſtärkſte Ende iſt ohngefähr 18 Zoll lang, und

wird in die Mündung des auf der Schleife liegenden Rohres geſchoben, um das Umwerfen zu verhindern, und beſonders bei kurzen Wendungen des Weges lenken zu helfen.

Der Unterlegekeil (coussinet) hat unten einen Einſchnitt, womit er vorn am Ruhriegel feſt hält; oben aber hat er eine Rinne, in welcher der obere Richtkeil — der mit einem Handgriff verſehen iſt — ſich beweget. Beide ſind durchbohret und hängen mit einem 6 Linien ſtarken Seile zuſammen.

Das Beſchläge der Bocklaffeten für die Vierpfünder und Haubitzen iſt:

	zu vierpf. Kanonen		zu den Haubitzen	
	℔	Unzen	℔	Unzen
1 eiſerne Achſe, wiegt	30	—	35	—
2 Streichſcheiben und 2 Hakenſcheiben	1	12	2	—
2 Vorſtecker	1	—	1	4
2 Pfannenſtücke, q fig. 3.	20	8	35	—
2 Pfannendeckel mit Kettchen und Vorſteckern s	7	10	11	8
4 Kopfbolzen mit Einſchnitt (à mentonnet) a	8	8	21	—
4 Muttern dazu	1	8	2	4
4 Bolzen mit flachen Köpfen b	10	16	21	8
4 Muttern dazu	1	12	2	4
2 Bolzen mit runden Köpfen c	4	12	11	4
2 Muttern dazu	—	12	1	2
Bei dem Vierpfünder 3 und bei den Haubitzen 4 liegende Bolzen, die Wände zuſammen zu halten d	8	4	37	—
8 Unterbleche dazu (Rosettes)	1	4	4	8
6 Schraubenmuttern	—	12	3	9
2 große Umbiegeſchienen um die Stirne. Sie ſind da, wo die Laffete aufſchleift, verſtärkt, gehen mit ihren Enden unter die Pfannenſtücke, und bedecken die Muttern der flachköpfigen Bolzen, damit ſie ſich nicht abſchleifen i	42	8	51	10
2 Schienen mit Docken in das Marſchlager B	3	3	3	8
2 Umbiegeſchienen am Schwanz, wo ſich die Blockräder befinden I	8	—	12	—
1 Bolzen mit einem Ring im Schwanzriegel, um das Geſchütz zu richten	1	14	2	10
1 Schraubenmutter und Unterblech dazu	—	9	—	8
1 Bolzen mit einem Würbelring am Stirnriegel, das Geſchütz auf dem Marſch zu lenken, nebſt Schraubenmutter und Riegelblech	—	—	4	12

	zu vierpf. Kanonen		zu den Haubitzen	
	℔	Unzen	℔	Unzen
2 Haspenbolzen zu den Stangen des Bockes, mit Muttern und Unterblechen	2	5	8	2
1 ſtarker Bolzen, den Bock mit der Laffete zu vereinigen g fig. 3. m fig. 4.	8	12	12	4
1 Vorſtecker mit Kettchen dazu	—	3	—	10
2 Reifen um die Blockräder	19	8	20	—
2 Bänder an dieſelben	6	—	6	12
8 Nietnägel dazu	1	—	2	—
2 Bolzen die Räder zu hemmen 2 Haspenbolzen zu der Spannkette 2 Muttern davon, nebſt den Ringen von dem Ortſcheite	14	—	14	—
4 Nägel in die Stirnſchienen	—	12	—	—
62 Nägel bei der Haubitze und 54 beim Vierpfünder	1	9	2	4
1 Band auf den untern Richtriegel mit 2 Nietnägeln.	2	1	2	14
Beſchläge des Bockes.				
1 eiſerne Achſe	30	—	27	8
4 Scheiben daran	1	2	1	2
2 Vorſtecker	—	12	—	12
4 Bänder	10	—	10	3
8 Bolzen mit Muttern dazu	2	9	2	10
2 Seitenbleche an die Ständer, h fig. 4.	1	4	2	5
6 Nietnägel dazu	—	7	—	9
2 Reibbleche oben auf den Queerriegel, wo die Laffetenwände darauf ruhen pp	2	5	2	13
2 Bänder an die Mittelachſe qq	2	6	2	4
2 Stangen, den Bock feſt zu ſtellen, mit Scheibenblechen und Schraubenmuttern f	16	10	31	12
2 Reifen um die Blockräder	6	—	6	—
24 Nägel bei dem Vierpfünder, 28 bei der Haubitze	—	8	—	8
Hierüber 4 kupferne Nabenbüchſen } 2 große	6	14	10	6
2 kleine	3	8		
Das Beſchläge des großen gebrochenen Hebebaums beſtehet in 6 Würbeln mit Ringen, die unten vernietet ſind; 2 Ringen an beiden Enden; 2 großen Büchſen und 1 Bolzen zu Vereinigung der ſchräge abgeſchnittenen Theile; 10 Nägeln zum Anſchlagen; alles zuſammen wiegt fertig	14	15	14	15
Das Beſchläge des Richtbaumes	1	12	1	12
	313	1	448	8

	zu vierpf. Kanonen		zu den Haubitzen	
	℔	Unzen	℔	Unzen
Mit Einſchluß des Abganges wird man daher an Schmiede-Eiſen nöthig haben	344	3	512	7
Das ganze Gewicht der Laffete iſt überhaupt	530	—	688	—

Die vierpfündige Kanone wird von 4 oder 6 Maulthieren gezogen; 9 andere Maulthiere ſind zu dem Tragen der Bedürfniſſe beſtimmt. 5 tragen nemlich 10 Kaſten mit Munition; das ſechſte trägt:

1 gebrochenen Hebebaum
15 Trageſtangen { 6 zu dem Rohre; 4 zu der Laffete; 5 als Vorrath }
1 krummen Hebebaum
1 bis 2 gerade Bäume
4 Trage-Kränze, wovon einer zum Vorrath. Sie beſtehen aus einem 8 bis 10 Lin. dicken, 26 bis 33 Zoll langen Seil, das an dem einen Ende eine Schleife, an dem andern aber einen 4 Zoll langen Knebel hat, der durch die Schleife geſteckt wird, um den Kranz zu bilden, an dem alsdann das Geſchütz getragen wird,
2 Richtkeile;
3 Wiſcher;
1 Lumpenzieher;
1 Kühleimer.

Das ſiebente Maulthier trägt den Vorrathskaſten; in dieſem befinden ſich: 2 Patronen-Torniſter; 1 Schlagröhrgentaſche; 1 Lichterpennal; 3 Durchſchläge; 2 Daumenleder; 2 Lichterklemmen; 1 Luntenverberger. Ferner 200 Schlagröhrgen; 25 Zündlichter; 12 Klaftern Lunte.

Ein kleines Käſtchen mit 1 Hammer; 1 Zange; einige Nägel, Bindfaden, 2 Faſchinenmeſſer. Endlich als Gegengewicht: das Schanzzeug und 1 oder 2 Schlepptaue, die ſo gepackt ſind, daß man ſie leicht hinweg nehmen kann, ohne alles abzupacken.

Das achte Maulthier hat die Stallſchnure für die Maulthiere, die dazu gehörigen Kampirpfähle und Bleiſchlägel. Bei einer Section von 2 Geſchützen tragen die beiden achten Maulthiere die Vorrathslaffete mit ihrem Bock.

Das neunte Maulthier endlich wird mit dem Gepäck der Artilleriſten beladen. Die übrigen Geſchütze weichen hier blos dadurch von dem Vierpfünder ab, daß mehrere Munitionskaſten nöthig ſind, deren 2 allezeit die Ladung Eines Maulthieres ausmachen.

Dreipfündige Kanonen

gab es zwar eigentlich bei der franzöſiſchen Artillerie nicht; man hatte aber 9 Stück von den Piemonteſern erobert, zu denen ſeit der Einnahme von Saorgio noch 9 andere kamen. Sie waren von ſehr verſchiedener Geſtalt; mit hohlen und vollen Schildzapfen, ſchwer und leicht; ſo leicht, daß ſie nur 160 Pfund wogen. Sie hatten koniſche Kammern, und lagen auf ſehr leichten Räderlaffeten, die man aber nachher, wie ſie ſchadhaft wurden, gegen die vorher beſchriebene Bocklaffete vertauſchte. Leztere wiegt nur ohngefähr 120 Pfund. Die Wände ſind aus einer 4 Fuß 6 Zoll langen, 8 Zoll 2 Lin. breiten, und 2½ Zoll ſtarken Diele geſchnitten, und unten, 13 Zoll von der Stirn bis 15 Zoll von dem Schwanz etwas ausgeſchnitten. Der Schwanzriegel hat die Form eines hohlen Troges, den man mit Steinen anfüllt, um den heftigen Rücklauf etwas zu ſchwächen, der dem ohngeachtet dieſes Geſchütz ſehr oft umwirft.

Beiſtehende Tafel giebt die vornehmſten Maaße der Laffeten für alle Kaliber der Gebirgsartillerie:

	3Pfr.		4Pfr.		8Pfr.		12Pfr.		Haubitzen	
	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.
Die Diele zur Laffetenwand iſt lang	54	—	54	6	70	6	80	—	60	6
breit	8	2	9	6	15	2	15	2	14	6
Die Wände ſind dick	2	6	3	—	3	—	3	3	3	4
Sie ſtehen auseinander vorn	4	10	—	—	10	—	11	2	—	—
Sie ſtehen auseinander durchaus	—	—	8	6	—	—	—	—	11	4
Sie ſtehen auseinander hinten	8	—	—	—	12	—	15	3	—	—
Die Achſe iſt lang	1	—	26	6	34	—	36	—	30	—
— ins Gevierte ſtark	21	6	2	—	3	—	3	—	2	—
Die Blockräder der Laffeten halten im Durchmeſſer	12	6	15	—	24	—	24	—	13	9
— ſind am Rande dick	1	8	2	—	2	6	2	6	2	6
Die Blockräder des Bokes oder des Protzwagens ſind im Durchmeſſer	6	—	6	—	15	—	15	—	6	—
Dicke derſelben am Rande	1	2	1	8	2	6	2	6	1	8
Die Achſe des Bockes oder des Protzwagens iſt lang	37	4	41	—	36	—	36	—	42	—
— ins Gevierte ſtark	1	—	1	8	2	6	2	6	1	2
Die Ständer des Bockes ſind hoch	20	9	28	6	—	—	—	—	27	10
und ſtehen im Lichten auseinander	11	2	15	—	—	—	—	—	18	4

Achtzollige Mörſer.

Iſt in den italieniſchen Feldzügen nur wenig gebraucht worden, obgleich man ihn für ſehr nützlich hielt. Er iſt nicht ſchwerer, als die vierpfündige Kanone, und lag auf einer hölzernen Laffete, die aus 2 Wänden A. fig. 3 Tab. XII. von vier bis fünf Fuß Länge beſtand, deren Dicke und Spannung durch das Kammerſtück des Mörſers und durch die Länge der Schildzapfen beſtimmt ward. Zwei eingefügte Riegel B mit ihren Bolzen und Schraubenmuttern hielten ſie zuſammen. Ein mit 2 Bolzen befeſtigter Unterkeil (coussinet) C diente zu Unterſtützung des Mörſers, und um vermittelſt aufgelegter Richtkeile ihm hohe Elevationen geben zu können. Anſtatt der Pfannſtücke, die ſo leicht zerbrechen, wenn ſie nicht mit größter Sorgfalt gearbeitet ſind, zog ſich auf jeder Wand inwendig und auswendig ein Band D um das Zapfenlager herum, und bedeckte 6 andere Bänder von 10 bis 12 Zoll Länge, die paarweiſe von dem Zapfenlager ausgehen, ſo daß 2 Paar hinten E und 1 Paar unten F dem Mörſer zur Anſtützung dienen, wodurch dieſes Beſchläge ſehr mit dem der alten hängenden Mörſer übereinſtimmt.

Wie die acht- und zwölfpfündigen Kanonen, wird der Mörſer auf einer Roll-Schleife gefahren, die aus 2 Kuffen und 2 Queerriegeln mit beiſtehenden Maaßen zuſammen geſezt iſt.

	12pfdige Kanone		8pfdige Kanone		8zollige Mörſer	
	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.
Die Bohle, aus welcher die Kuffen der Schleife gemacht werden, iſt lang	72	—	62	6	48	—
breit	12	6	12	—	13	—
ſtark	4	—	4	—	4	—
Die Queerriegel ſind lang	10	—	10	—	8	—
ins Gevierte ſtark	3	9	3	6	3	8
ſtehen von der Oberfläche der Wände herabwärts { der vordere	1	9	1	—	2	7
{ der hintere	1	9	1	—	5	—
der vorderſte ſtehet von dem Ende der Wand	9	3	6	9	10	—
der hintere desgl.	9	3	9	3	7	—
Der Rand des Zapfenlagers iſt von dem Hintertheil des vordern Queerriegels entfernt	20	9	18	—	2	6
Der Achs-Einſchnitt hält ins Gevierte	2	9	2	6	2	6
iſt von dem Hintertheil des vordern Riegels entfernt	18	3	15	9	10	—
Die Bolzen ſtehen in der halben Höhe der Wände; und der 1ſte						

von

	12pfdige Kanone		8pfdige Kanone		8zollige Mörſer
	Zoll	Lin.	Zoll	Lin.	Zoll Lin.
von der vordern Kante des vordern Riegels	—	3	—	3	Hier ſind nur 2 Bolzen; einer 3 Lin. von dem vordern Theil des vordern Riegels, der andere durch den hintern Riegel.
der 2te desgl.	8	6	6	—	
der 3te von der vordern Kante des hintern Riegels	8	6	6	—	
der 4te von der hintern Kante des hintern Riegels	—	3	—	3	
Das Loch für den Bolzen der Gabel (limonière) iſt von dem Vordertheile und von der obern Kante der Wände abgerückt	3	6	3	—	
Bei dem Mörſerſchlitten iſt dies Loch oberhalb des vordern Bolzen, in der Höhe der Oberfläche des Riegels.					

Das Beſchläge dieſer Schleifen beſtehet in 4 liegenden Bolzen, und 4 ſtehenden Bolzen mit ihren Muttern, 10 Unterblechen dazu, 2 Pfanndeckeln, 4 Haspen, 4 Kettchen, 2 Vorſteckern, 2 Achsbändern, 4 Ringen, 2 Schienen unter die Kuffen, die hinten und vorn herauf gehen, und oben auf jeder Seite durch 5 Nägel gehalten werden; 1 eiſerne Achſe; 1 Bolzen zu der Gabel; die leztere und die Blockräder ſind wie bei der zwölfpfündigen Laffete.

Man fand zwar im Zeughauſe zu Antibes kleine Handmörſer, die an eine Art Gabel befeſtiget waren; allein ſie waren wegen der Unzuverläßigkeit ihrer Würfe, und wegen der Heftigkeit ihres Rückſtoßes unbrauchbar.

Die Wallmusketen oder Doppelhaken ſchienen ſehr vortheilhaft zu ſeyn. Sie hatten Luntenſchlöſſer w. u. i. und ein $3\frac{1}{2}$ Fuß langes Rohr. Von ihren Kugeln giengen 10 bis 14 auf Ein Pfund Blei. Sie wogen ohngefähr 50 Pfund und der dreibeinigte Bock, auf welchem ſie bei dem Abfeuern ruhen, eben ſo viel. Er beſtehet aus einem Holzſtück, das 6 bis 7 Fuß lang, $3\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ Zoll ins Gevierte ſtark, und oben gekrümmt iſt, damit die bewegliche eiſerne Gabel zu dem Auflegen des Gewehres in das oben befindliche Loch geſteckt werden kann. Der gekrümmte Theil iſt 8 Zoll lang, und hat eine Aushöhlung, in welcher die beiden — 3 Fuß langen, 2 Zoll breiten und $1\frac{1}{2}$ ſtarken — Füße vermittelſt eines Queerbolzen beweglich ſind, und durch eine eiſerne Stange mit einem Haken unten 27 Zoll auseinander geſtellt werden. Das hintere Ende des Bockes iſt achtſeitig und ruhet unten auf der Erde.

Es giebt zwar noch verſchiedene andere Arten dergleichen Bockgerüſte, allein ſie ſind minder einfach, und deshalb auf den

beſchwerlichen Gebirgswegen nicht gut fortzubringen. Ja, es ſcheint uns ſogar vortheilhafter, ſich anſtatt der hier erwähnten Doppelhaken guter Stutzbüchſen zu bedienen, die ein ſtarkes Blei ſchieſſen, und von dem Schützen leicht auf den erſten, beſten Stein, auf einen Baumaſt, u. d. gl. gelegt werden können.

Um nun eine Gebirgsartillerie zu formiren, vorausgeſezt, daß die Armee ſchon einen vollſtändigen, auf die gewöhnliche Weiſe eingerichteten, Train beſitzt; iſt vorher zu beſtimmen, wie viel Kanonen von dem einen oder dem andern Kaliber auf dieſe Weiſe ausgerüſtet werden ſollen? Dies hängt denn nothwendig von der Stärke des Korps und von den Abſichten des commandirenden Generals ab. Bei der franzöſiſchen Armee in Italien war der Beſtand einer Section von zwei Geſchützen nach den Beſtimmungen des gegenwärtigen Kaiſers Napoleon:

	Kaliber des Geſchützes				
	12pfdr	8pfdr.	4pfdr.	3pfdr.	Haubitzen
Laffeten, wovon 1 zum Vorrath; die leztern für Zwölf- und Achtpfünder ſind vierſpännig, für den Vierpfünder und Haubitze aber nur zweiſpännig.	3	3	3	3	3
Böcke zu den Bocklaffeten	—	—	4	4	4
Rollſchleifen zum Transport der Kanonen	2	2	—	—	—
Hebeleitern, um die zwölf- und achtpfündigen Röhre von der Schleife auf die Laffete zu legen, und umgekehrt	2	2	—	—	—
Munitions-Kaſten	60	36	20	16	60
Kaſten mit Schlagröhren, Zündlichtern, Sandſäcken ꝛc. Ueberdieſes befindet ſich in jedem noch 1 Hammer; 1 Zange; Nägel; 2 Faſchinenmeſſer oder Beile, und einige Klaftern Bindfaden	2	2	2	2	2
Fertige Pulverladungen	60	72	—	—	240
Kugelſchuß oder Grenaden	240	216	240	240	208
Kartetſchen	60	72	80	80	32
Schlagröhrgen	400	384	426	426	320
Zündlichter	50	48	54	54	40
Lunte, Klaftern	24	24	24	24	24
Patronen-Torniſter	6	6	4	4	6
Schlagröhrgen-Taſchen	2	2	2	2	2
Lichter-Pennale	2	2	2	2	2
Raumnadeln	4	4	4	4	4
Durchſchläge	2	2	2	2	2

	Kaliber des Geſchützes				
	12pfdr	8pfdr.	4pfdr	3pfdr.	Haubitzen
Daumenleder	4	4	4	4	4
Auf Einem Maulthier zugleich mit den beiden Kaſten mit den Kleinigkeiten und mit den Richtkeilen: Wiſcher	6	6	6	6	6
Kühleimer	2	2	2	2	2
Lumpenzieher	2	2	2	2	2
Schlepptaue	3	3	3	—	3
Gebrochene Hebebäume	—	—	3	—	3
Trageſtangen	—	—	30	—	30
Krumme Bäume	—	—	3	—	3
Handſpeichen, dieſe gehören bei den Zwölf- und Achtpfündern mit zur Bedienung; ſie müſſen daher nebſt dem Schlepptau und der Hebeleiter von demſelben Maulthiere getragen werden	12	12	3	4	3
Tragekränze	—	—	8	—	8
Richtkeile	6	6	6	6	6
Sandſäcke	4	4	4	2	4
Stallſchnure; auf 2 Maulthiere 1 Klafter	80	64	36	20	60
Kampirpfähle	80	64	30	20	60
Bleiſchlägel	4	4	4	4	4
Schanzzeug; $\frac{2}{5}$ Erdhauen; $\frac{1}{5}$ Spitzhauen und $\frac{2}{5}$ Schaufeln	20	20	20	10	20
In jedem Munitionskaſten befinden ſich: Kugelſchuß	4	6	12	15	4
Kartetſchen	1	2	4	5	4
In Abſicht der Bedienung und Beſpannung ſind bei jeder Section nöthig:					
Artilleriſten	10	10	16	6	18
Maulthiere	78	62	33	18	58
von dieſen ſind:					
zum Ziehen der Laffete	12	12	10	—	14
zum Ziehen der Schleife	20	16	—	—	—
zum Ziehen vorräthig	4	4	2	—	2
zum Tragen der Kaſten	30	24	18	12	36
zum Tragen vorräthig	6	6	3	6	6

Nächſt dieſem allen wird von den Bedürfniſſen, Ladezeug ꝛc. $\frac{1}{10}$ oder $\frac{1}{12}$ als Vorrath mitgenommen: Auf 6 Stück Geſchütz eine tragbare Feldſchmiede, die ganz von Eiſen iſt, und deren Heerd 2 Fuß 3 Zoll ins Gevierte hält. Zu ihr gehören: 1 Kaſten mit Schmiedewerkzeug (w. n. i.), 1 Kaſten mit Schloſſer-

werkzeug, 1 mit Muſtereiſen, 1 mit Kohlen, und 1 mit Stangen-Eiſen und Stahl.

Ferner werden auf jede 6 Geſchütze mitgenommen: 1 Kaſten mit Werkzeug für 12 Holzarbeiter, Zimmerleute, Tiſchler und Wagner; 2 Kaſten mit Fett, die Blockräder zu ſchmieren; 2 Kaſten mit Kleinigkeiten, als Papier, Federn, Siegellack, Federmeſſer, Bleiſtifte, Baumwolle zu Stopinen, Lichter, ein Feuerzeug ꝛc. 2 Kaſten mit Kunſtfeuern, enthaltend: 4 leere Patronenſäcke auf jedes Geſchütz; 12 Signalraketen mit ihren Stäben; 10 Pfund geſchmolzenen Zeug auf jede Haubitze; 1 geladene Petarde; 1 Brandzieher auf 2 Haubitzen; 2 Stöcke zu Grenadenbrändern mit Winder, Setzer und Schlägel; 4 Brandtriebel und 2 Schlägel; auf jedes Geſchütz 10 Klaftern Lunte, und Eine Kienlampe mit 12 Pechkränzen.

Gebläſe (soufflets) ſind beſtimmt, durch den Luftſtrom, welchen ſie erregen, das Feuer zu beleben, und den zu dem Glühen oder Schmelzen des Metalls erforderlichen Grad von Hitze zu erzeugen, indem ſie eine hinreichende Menge atmoſphäriſche Luft in den Ofen bringen, um durch das in ihr enthaltene Sauerſtoffgas die dem Erze beigemiſchte Kohlen zu ſäuern, d. h. ſie völlig aufzuzehren. Hieraus folgt, daß bei den zu Beförderung des Schmelzens der Metalle angebrachten Gebläſen — beſonders bei den hohen Oefen — in einer beſtimmten Zeit die gelieferte Luftmenge dem durchgeſezten Erze angemeſſen ſeyn muß. Dieſe Luftmenge aber läßt ſich leicht finden, wenn man den Inhalt des Gebläſes durch die Geſchwindigkeit multipliciret, womit es auf- und abgehet (ſiehe Wörterb. 1r Thl. S. 254.).

Man hat gegenwärtig ſechs verſchiedene Arten Gebläſe, die ſich theils durch ihre Form, theils durch die Production des Windes unterſcheiden: 1) die ledernen und 2) die hölzernen Bälge von bekannter Form ſind blos in Abſicht ihrer Materie unterſchieden, ſtimmen aber in ihrem Mechanismus überein, daß ſie den Wind oben einſaugen, und ihn durch die Tiſſe (tuyau) oder Blasdeute wieder von ſich ſtoßen. Um einen gleichförmigen Windſtrom zu erhalten, werden allezeit 2 Bälge neben einander geleget, deren Röhre oder Tiſſen in der Form (tuyère) zuſammentreffen — einer kegelförmigen kupfernen Röhre von 18 Zoll Länge, deren hintere Oeffnung 160, die vordere aber nur 5,625 Quadratzoll groß iſt. Um eine größere Menge Wind in den Ofen zu bringen, werden auch bisweilen 2 paar Bälge vor den hohen Ofen gelegt, die ſo eingerichtet ſind, daß allezeit die beiden korreſpondirenden zugleich wirken. Ihre Bewegung erhalten die hölzernen, wie die ledernen Bälge vermittelſt des Waſſerrades und der Welle, von welchen die eiſernen Kämme oder Daumen (sabots oder mentonnets) das Streichblech der Bälge niederdrücken. Sie werden alsdann — um das Einſaugen des Windes zu befördern —

durch die Balgruthe, die nichts anders iſt, als eine gewöhnliche Wippe, oder durch die Balanciers wieder aufgehoben. Lezteres ſind einfache Hebel, deren eines Ende durch eine Kette mit dem hintern Theile des Balges zuſammenhängt, das andere aber einen Kaſten mit einem Gegengewicht hat. Weil durch dieſe Gebläſe kein ununterbrochener Luftſtrom zu erhalten iſt, ſondern der Wind nur abwechſelnd und ſtoßweiſe in den Heerd kommt; ſammlet man ihn in einem Windkaſten oder Condenſator von theils sechsſeitiger, theils runder Form aus Holz oder Gußeiſen, deſſen Größe ſich zu der Menge der einſtrömenden Luft wie 144 zu 18 verhält. Um einen gleichförmigen Ausfluß aus dieſem Windkaſten zu erhalten, iſt der obere Theil deſſelben beweglich, damit er ſich niederſenken kann, ſo wie ſich die in dem Kaſten befindliche Luftmenge verringert, und ſich alsdann bei dem Anwachſen derſelben wieder hebt. Stehet die Luftmaſſe auf einer Waſſerfläche, die vermittelſt einer ſeitwärts befindlichen Röhre auf ſie drückt oder ihrem Drucke weicht; ſo erhält die Maſchine den Namen eines Waſſerregulators. 3) Einen ohnſtreitig gleicheren Windſtrom verſchaffen die in Frankreich und den Pyrenäen gewöhnlichen Waſſertrommeln, wo das Waſſer durch eine mit vielen Seitenöffnungen verſehene Röhre auf eine unten liegende breite Tafel von Holz oder Gußeiſen herabſtürzt, daß die dabei erzeugten häufigen Luftblaſen zerplatzen, und die Luft ſelbſt durch eine über der Tafel angebrachte Röhre in den Ofen geleitet wird. Allein bei dieſer Vorrichtung wird eine zu große Menge Feuchtigkeit erzeuget und dem ſchmelzenden Metalle mit zugeführet, das dadurch an ſeiner Güte verlieret. Dieſem Nachtheile iſt in den 4) zuerſt in Carun in Schottland, und nachher auch in Rußland, Deutſchland und Böhmen eingeführten Cylinder-Gebläſen von Gußeiſen abgeholfen, wo der mehr komponirte Mechanismus das Eindringen der feuchten Dünſte in den Ofen verhindert. 5) Ihnen gleichen die im Salzburgiſchen gewöhnlichen hölzernen Windkaſten, und unterſcheiden ſich blos durch eine einfachere und wohlfeilere Einrichtung. 6) Am künſtlichſten iſt das 1787 von D. Baader zu Edimburg erfundene Cylindergebläſe, das zwar viele Vortheile in ſich vereiniget, aber auch wahrſcheinlich eben wegen ſeines künſtlichen Mechanismus bisher noch nicht den Beifall gefunden hat, den es in vieler Hinſicht verdienet.

Gebrauch des Geſchützes (usage de l'artillerie) umfaßt die ganze Taktik der Artillerie, ſowohl im Feld- als im Feſtungskriege. In dem erſtern Falle wird er theils durch das Terrain, theils durch die gegenſeitige Stellung und durch die Beſchaffenheit der feindlichen Truppen beſtimmt. Anders werden die Kanonen, anders die Haubitzen angewendet; auch kann man nicht auf dieſelbe Weiſe gegen Infanterie, Artillerie und Kavallerie agiren; endlich macht noch der Umſtand einen Unterſchied, wenn

die erſte und zweite ſich in verſchanzten Poſten befindet, oder wenn das diſſeitige Geſchütz zu Vertheidigung derſelben beſtimmt iſt. Man ſehe hierüber die Artik. Angriff der Poſten und Verſchanzungen, und Vertheidigung derſelben. In Abſicht des Bodens agiret das Geſchütz entweder in einem flachen und ebenen Terrain, oder im Gebirge. Unter beiden Bedingungen iſt es zuvörderſt nothwendig, die Abſicht des Feldherrn zu wiſſen; die Angriffspunkte und die Beſtimmung der Truppen zu kennen, damit man ihnen gemäß ſeine Stellung nehmen kann, und den Truppen nicht im Wege iſt (ſ. Stellung des Geſchützes). Das Auffahren ſelbſt geſchiehet am beſten, wenn der Feind nur noch 1200 Schritt entfernt iſt, bis zu welchem Zeitpunkte man es entweder ganz oder doch zum Theil durch vorgeſezte Truppen masquiret, um dann durch eine unerwartete und gröſſere Wirkung zu überraſchen. Blos in dem Falle, wo man dem Feinde das Debouchiren erſchweren kann, muß man eine Ausnahme von dieſer Regel machen, und ihn früher beſchießen (S. Chargirung). Man richtet hierbei die Kanone im Viſirſchuß, d. h. über Metall, und wird in einem nicht allzu unebenen Terrain durch die rikoſchettirenden Kugeln bei dem Zwölfpfünder auf 2500 Schritt, bei dem Sechspfünder auf 2000 Schritt, bei dem Dreipfünder auf 1700 Schritt und bei der ſiebenpfündigen Haubitze auf 1600 Schritt ſchon einige Wirkung erhalten. Es wird jedoch hierbei 18 Kugeln langes Geſchütz und $\frac{1}{2}$ kugelſchwere Ladung vorausgeſezt; denn kürzere Kanonen erfordern eine höhere Richtung — von 4 bis 5 Graden — wo aber die Kugeln in einem nur einigermaßen unebenen Boden leicht beim erſten oder zweiten Aufſchlage ſtecken bleiben (S. Schußweiten). Es iſt daher vortheilhafter, bei kurzem Geſchütz dem Feind 300 bis 400 Schritt näher zu kommen, ehe man zu feuern anfängt.

Iſt man nur 1800 Schritt bei dem Zwölfpfünder, 1500 Schritt bei dem Acht- und Sechspfünder und 1200 Schritt bei dem Vier- und Dreipfünder, vom Feinde, wird vorn auf die Kanonen der Unterſchied des Metalles (der ſogenannte Vergleichungskegel) aufgeſezt, oder auf 100 Schritt gegen den Erdboden gerichtet, damit die Kugeln mit flachen Sprüngen gegen den Feind gehen, und ihn um ſo ſicherer treffen. Denn um den Feind gleich mit dem erſten Aufſchlag zu treffen, müßte man ſehr genau richten, die Aufſchläge beobachten, und ſeine Richtung nach ihnen verbeſſern. Dies alles aber iſt in dem Getümmel der Schlacht wegen des Dampfes, des Staubes, und wegen des oft durchſchnittenen Bodens ſo gut als ganz unmöglich.

850 bis 1000 Schritt ſind die Entfernung, auf welche man mit großen Kartetſchen von 12 bis 16löthigen Kugeln zu feuern anfängt, beſonders wenn das Terrain nicht zu uneben oder zu ſehr durchſchnitten iſt. Auf 500 bis 600 Schritt endlich werden kleine Kartetſchen mit 3 bis ſechslöthigen Kugeln ange-

wendet, von denen wegen ihrer Menge auch mehrere treffen. Bei ganz geringen Entfernungen von weniger als 250 Schritt, gegen Kavallerie, in einem Verſteck u. d. gl. kann man ſogar 2 Kartetſchenbüchſen auf Eine Ladung ſetzen, um dadurch plötzlich eine deſto größere Wirkung zu erhalten. Sind die Kartetſchenbüchſen gleich an der Pulverladung feſt, ſo iſt es vortheilhaft, auf dieſen Fall immer zwei oder drei derſelben ohne Pulverpatrone vorräthig zu haben.

Möglichſte Schonung der Munition iſt das erſte und wichtigſte Geſetz des Artilleriſten, um nicht im entſcheidenden Augenblick daran Mangel zu leiden. So lange man ſich daher wegen der Entfernung des Feindes keine beträchtliche Wirkung verſprechen darf, muß nur langſam gefeuert und möglichſt genau gerichtet werden. Letzteres geſchiehet am ſicherſten durch die Offiziere ſelbſt, oder doch durch Leute von geprüfter Geſchicklichkeit und Kaltblütigkeit. Zugleich werden die Aufſchläge der Kugeln durch einige dazu beſtimmte Unteroffiziere beobachtet, und den Richtenden angezeiget, damit dieſe ſich darnach corrigiren können. Das Feuern geſchiehet von einem Geſchütz nach dem andern, nie aber lagenweiſe. Man erhält dadurch ein ununterbrochenes Feuer, das den Feind nicht zu ſich kommen läßt, und iſt zugleich ſicher, bei 3 oder 4 Kanonen immer einen Schuß in Bereitſchaft zu haben.

Eigentliche Kanonaden entſcheiden nichts und haben keinen Zweck. Man muß ſie aus dieſem Grunde zu vermeiden ſuchen, ſobald ſie nicht die Abſicht haben, einen von dem Feinde mit Geſchütz beſezten oder wohl auch verſchanzten Poſten zu öffnen, oder vielleicht den Feind über den wahren Angriffspunkt zu täuſchen, während ihm ein dazu beſonders beſtimmtes Detaſchement mit leichter Artillerie in die Flanke oder in den Rücken manöuvriret.

Obgleich es in den meiſten Fällen vortheilhafter iſt, nicht auf das feindliche Geſchütz, ſondern auf die Truppen zu feuern, um dieſe in Unordnung zu bringen, und den diſſeitigen das Einbrechen zu erleichtern; muß man doch bei einem ſtehenden Gefechte, wo einige Zeit kein Theil näher kommt, die feindliche Artillerie zum Ziel ſeiner Schüſſe wählen, und dieſe zum Schweigen zu bringen ſuchen, beſonders an denjenigen Stellen, wo man mit Vortheil angreifen zu können glaubt; damit das feindliche Geſchütz um ſo weniger die angreifenden Truppen beſchießen und ihren Angriff unwirkſam machen kann. Eben ſo, wenn man von feindlicher Infanterie angegriffen wird, feuert man auf die feindliche Artillerie, damit ſie abgehalten wird, ihr Feuer ganz gegen die diſſeitigen Truppen zu richten; hat ſich aber die erſtere bis auf 400 oder 500 Schritt genähert, ſucht man ſie durch ein heftiges Kartetſchenfeuer zurück zu treiben, und man wird in den meiſten Fällen ſeine Abſicht nicht verfehlen. Man richtet dabei etwa 100 Schritt vor dem Feinde auf die Erde; ſo läuft man nicht Gefahr, über ihn hinweg zu ſchießen, wenn er im Avanciren bleibt,

und daher in der Zwiſchenzeit des Ladens und Abfeuerns näher kommt.

Die auf den Flügeln der Infanterie ſtehenden Batterien, wenn ſie Kavallerie gegen ſich haben, richten ihr Feuer nur allein auf dieſe, um ſie in Unordnung zu bringen, und der diſſeitigen Reuterei den Einbruch zu erleichtern. Wird die leztere geworfen, muß die Artillerie durch eine Schwenkung die feindliche Kavallerie in die Flanke zu nehmen ſuchen. Iſt der Feind ſchon formiret, fängt man nicht über 1200 Schritt zu feuern an; ſchießt aber alsdann lebhaft, und auf 1000 Schritt mit Kartetſchen. Hätte man jedoch von lezteren keinen hinreichenden Vorrath, wechſelt man damit ab, ſo daß immer 2 Kugelſchüſſe auf 1 Kartetſchenſchuß kommen, bis ſich der Feind auf 500 Schritt nähert, wo man ihn mit einem raſchen Kartetſchenfeuer empfängt. Auf große Entfernungen ſind gegen Kavallerie die Haubitzgranaden vorzüglich wirkſam; beſtehet daher die Batterie aus Kanonen und Haubitzen, läßt man über 1200 Schritt blos die leztern feuern, und zwar ſo, daß die Grenaden mit 2 oder 3 Aufſchlägen den Feind erreichen, wo ſie auf dieſe Weite gewöhnlich liegen bleiben.

Befinden ſich eine oder mehr Batterien in der Mitte der Schlachtordnung, vereinigen ſie ihr Feuer auf Einen Punkt, wo ſie allezeit eine ſchnellere und entſcheidendere Wirkung leiſten, als im entgegengeſezten Falle. Dieſer Punkt iſt entweder der zum Angriff beſtimmte, oder es iſt eine feindliche Truppenabtheilung, die Miene macht anzugreifen. In der Ebene kann man hier bisweilen ſehr viel ausrichten, wenn man den Feind ſchräge beſchießt (en écharpe). Die Kugeln ſchlagen alsdann vor der feindlichen Linie auf, und treffen zulezt mit kurzen Aufſchlägen in dieſelbe. Denn da z. B. die ſechspfündige Kugel unter 0° auf 450, 1200, 1475 und 1725 Schritt aufſchlägt, und jeder Aufſchlag auf 50 bis 60 Schritt alle 6 Fuß hohe Gegenſtände trifft, wird ſie ohngefähr die Hälfte der ganzen Entfernung raſiren, und man kann annehmen, daß die dritte Kugel trifft, die in den Furchen, Erhöhungen des Erdbodens ꝛc. ſtecken bleibenden abgerechnet. Ja, bei einem vollkommen ebenen Terrain wird die Wahrſcheinlichkeit des Treffens der Kugeln ſogar bis auf $\frac{4}{5}$ ſteigen. Es wird daher

bei dem Dreipfünder	0°	von 1400	bis	1600	Schritt
	1°	von 1500	—	1800	—
bei dem Sechspfünder	0°	von 1500	—	1700	—
	1°	von 1700	—	1900	—
bei dem Zwölfpfünder	0°	von 1600	—	1800	—
	1°	— 1800	—	2000	—

die zweckmäßigſte Richtung geben. In dieſem Falle hat auch die Haubitze weſentliche Vorzüge vor den Kanonen. Die Grenade gräbt ſich nicht ſo tief als die Kugel; ſie hat mehrere Aufſchläge, und wirkt dadurch ſo wie durch das Springen am Ende ihrer Bahn

mehr auf die Gemüther der Soldaten, als die Kugel. Sobald im Gegentheil das Terrain ſehr uneben iſt, daß man von den Rikoſchets keine Wirkung erwarten darf, iſt es vortheilhafter, gerade aus zu ſchieſſen, weil durch den ſchrägen Schuß die Schußweite beträchtlich wächſt, und dadurch die Schüſſe unſicher werden. Denn um eine 600 Schritt von dem Geſchütz entfernte Linie ſo ſchräge zu beſchieſſen, daß man 4 bis 5 Mann trift, muß die Kugel eine doppelt ſo große Diſtanz durchlaufen, wo ſich die Zahl der treffenden Schüſſe wie 3 zu 8 verhält. In eben dem Maaße nun, wie die Entfernung des Feindes und mit dieſer die Elevation des Geſchützes wächſt, nimmt auch die Unſicherheit der treffenden Schüſſe zu, und in nur einigermaßen weichem Boden läßt ſich mit dem Zwölfpfünder über 2380, mit dem Sechspfünder über 2130, und mit dem Dreipfünder über 1750 Schritt beinahe gar keine Wirkung erwarten, weil die Kugeln gewöhnlich nach dem erſten Aufſchlage liegen bleiben, ohne weiter zu gehen. Beiſtehende Tafel giebt das Verhältniß der treffenden Kugeln unter verſchiedenen Erhöhungswinkeln der Kanonen und auf ebenem hartem Boden nach Scharnhorſt (Handb. 1r Thl.)

Elevat. Winkel des Geſchützes	Entfernung des Feindes in Schritten			Von der ganzen Zahl der gethanen Schüſſe treffen		Raſiret wird eine Weite von Schritt	
	Zwölfpfünder	Sechspfünder	Dreipfünder	Infanterie	Kavallerie	Infanterie	Kavallerie
1	950	900	750	$\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	135	200
2	1390	1[illegible]00	1080	$\frac{1}{4}$	$\frac{3}{8}$	67	100
3	1770	1630	1350	$\frac{1}{6}$	$\frac{3}{12}$	45	66
4	2100	1900	1570	$\frac{1}{8}$	$\frac{3}{16}$	34	50
5	2380	2120	1750	$\frac{1}{10}$	$\frac{3}{20}$	27	40
10	3680	2680	2280	$\frac{1}{20}$	$\frac{3}{40}$	14	20

Stehen hier die feindlichen Truppen in 200 bis 300 Schritt tiefen Kolonnen, ſo treffen alle Kugeln, wenn man ſie directe beſchießt, und bei einer Kolonne von 100 Schritt Tiefe trift außer der oben angegebenen Zahl noch $\frac{1}{3}$ der ganzen Schüſſe. Wollte man hier das ſchräge Feuer anwenden, würde auch nach Verhältniß des mehr oder minder ſpitzen Winkels, unter welchem der oblique Schuß auf die Fronte der Kolonne trifft, die Gewißheit des Treffens abnehmen. Iſt z. B. die 100 Schritt tiefe Kolonne 50 Schritt breit, und wird von der Kugel unter einem Winkel von 86° getroffen; verhält ſich die Gewißheit des Treffens zu den geraden Schüſſen wie 58 zu 100, und man kann außer den in der Tafel angegebenen nur auf die Wirkung von $\frac{19}{100}$ rechnen. Noch mehr nimmt dieſes Verhältniß ab, wenn die Kugel bei derſelben ſchrägen Richtung nicht in die Flanke, ſondern in die Fronte der Kolonne ſchlägt, wodurch die von ihr beſtrichene Tiefe

der Truppen kleiner wird. Kommt demnach der Feind en Colonne zur Attaque, muß dieſe allezeit, wo möglich, von vorne und mit Kugeln beſchoſſen werden.

Stehet die feindliche Artillerie hinter einem Aufwurf, oder hinter irgend einem Terrainhinderniß, gedeckt; beſchießt man bei dem Angriff die zur Seiten ſtehenden Truppen, auf der Stelle, wo man einbrechen will. Es hieſſe ſeine Munition unnütz verſchwenden, wenn man es hier mit dem feindlichen Geſchütz aufnehmen wollte. Hat der Feind junges Buſchwerk und Hecken vor ſich, ſo daß man ihn nicht ſehen und die Aufſchläge der Kugeln beurtheilen kann; wird ſelbſt auf 1000 bis 1200 Schritt allezeit mit Kartetſchen geſchoſſen, und dem Geſchütz eine ſolche Elevation gegeben, daß jene über die Hecken oder den Buſch hinweggehen. Hat man endlich Batterien von großem und kleinem Kaliber neben einander, müſſen jene auf das feindliche Geſchütz, die andern aber auf die Truppen feuern. Ziehet ſich aber der Feind zurück, richtet alles Geſchütz ſein Feuer auf die Truppen, und bietet alles auf, ſeine Wirkung zu verſtärken, um eine allgemeine Unordnung bei dem Feinde zu bewirken. Man bedienet ſich dabei des Kugelſchuſſes, weil die Kugeln über die Fliehenden hinweg gehen und ihre Beſtürzung vermehren.

Bei jeder Geſchütz-Brigade richtet der Befehlshaber ſein vorzüglichſtes Augenmerk auf die Stellung ſeiner Abtheilung, wo er dem Feinde den meiſten Abbruch thun kann. Iſt dabei nothwendig, ſich mehr vorwärts oder ſeitwärts zu ſetzen, und zu dem Ende einen Sumpf oder Bach zu paſſiren; muß dieſes augenblicklich geſchehen, und er von dem nächſten Brigadier der Infanterie auf Begehren die erforderlichen Arbeiter erhalten, um ihm einen Weg zu bahnen. So müſſen auch die in oder vor den Intervallen ſtehenden Batterien ſtets mit den neben ſtehenden Truppen avanciren oder retiriren, wenn ſie nicht beſondere Befehle zu dem Gegentheil haben. Während übrigens der Oberbefehlshaber der Brigade Sorge trägt, daß es nicht an Munition fehle, und daß die ausgeleerten Munitionswagen, ſo wie die verwundeten Artilleriſten, aus dem Gefecht hinweggebracht, die erſtern aber durch neue erſezt werden; ſehen die Commandanten der einzelnen Geſchütze darauf, daß die Bedienung mit gehöriger Ordnung geſchehe, daß die der Schußweite entſprechenden Richtungen genommen, und daß nach Erfordern Kugelſchuß oder Kartetſchen geladen werden.

In einem ſehr unebenen gebirgigen Lande ſind beinahe alle Treffen und andere Kriegsvorfälle nichts anders als Poſtengefechte und wie dieſe zu behandeln (S. Angriff der Poſten und Vertheidigung). Daß man ſich hier nicht ohne außerordentliche Beſchwerde der größern Kaliber bedienen könne, und ſich daher nach Möglichkeit auf kleines Geſchütz einſchränken müſſe; fällt von ſelbſt in die Augen (S. Gebirgsartillerie). Al-

lein man darf ſich auf der andern Seite nicht allzuſehr erleichterter Kanonen bedienen, weil ſie wegen des höheren Aufſatzes, den ſie erfordern, eine weit geringere Zuverläſſigkeit der Schüſſe gewähren, die man doch um ſo mehr zu erhalten ſuchen muß, da man hier durchaus nicht auf die Wirkung der Rikoſchets, und ſelbſt nur wenig auf die Kartetſchen, rechnen kann. Aus eben dieſem Grunde darf man hier nie über 1200 Schritt auf den Feind zu ſchießen anfangen, um die Richtung genau beurtheilen und corrigiren zu können. Man ſezt deshalb bei den Kanonen 1 bis 2 Zoll auf, und ſucht es dahin zu bringen, daß ohngefähr ein Drittheil der Kugeln vor dem Feinde aufſchlägt, wo er gewöhnlich von dem fünften Schuß getroffen wird. Bei den Haubitzen wäre es in dieſem Falle vortheilhaft, Patronen von verſchiedener Stärke zu haben, damit die Grenade gleich beim erſten Aufſchlag liegen bleibt, zu welchem Ende man ihr auch 10 Grad Elevation geben muß. Brånder mit kurzen Tempo's, ſo daß die Grenaden bei dem Niederfallen krepiren, würden ebenfalls ſehr zweckmäßig ſeyn. Bei der ſchwediſchen Artillerie iſt zu dem Ende von dem Oberſten Helwig die Einrichtung gemacht worden, daß die Brandlöcher der Grenaden genau ausgedrehet werden, damit die Brånder gut paſſen, und erſt während der Action nach Verhältniß der zu erreichenden Wurfweite eingeſezt werden dürfen.

Auf nähere Diſtanzen von 700 bis 900 Schritt wird bei allem Geſchütz blos der Viſirſchuß (Siehe d. W.) angewendet, wo man immer auf die Hälfte der Schüſſe rechnen kann. Haben die Haubitzen keine ſchwächern Patronen, iſt es auf dieſe Weite beſſer, große Kartetſchen mit einiger Elevation zu ſchießen, als die Grenaden zu verſchwenden, die hier als bloße Kugelſchüſſe zu betrachten ſind, und weit hinter dem Feinde — vielleicht in einem Thale — ohne Wirkung ſpringen. Da gebirgige Gegenden gewöhnlich auch ſtark mit Buſchwerk bewachſen ſind, muß man ſich mit einer beträchtlichen Menge Kartetſchen verſehen, von denen ſich unter den Umſtänden immer noch einige Wirkung erwarten läßt, wo die Kugeln ganz nutzlos verſchoſſen werden. Stehet hingegen der Feind auf einem ſteinigten und felſigten Boden, bedienet man ſich des Kugelſchuſſes, der immer mehrere Steine von dem Erdboden losreißt, und dadurch ſtärker auf das Gemüth der feindlichen Soldaten wirket. Was übrigens in Abſicht der Placirung des Geſchützes ſowohl in dieſem als jedem andern Terrain zu beobachten iſt, ſehe man unter dem Artik. Stellung. Das übrige hierher gehörige findet ſich unter Avanciren, Bataillonkanonen, Marſch der Artillerie, Rückzug, Uebergang über Flüſſe; den Gebrauch des Geſchützes im Feſtungskriege aber unter Batterien, Breſche ſchieſſen, Bricolſchuß, Demontir- und Rikoſchet-batterien.

Gekuppelte Kanonen (pièces accolées) ſtehen nach der Ein-

richtung des Marquis von Montalembert zu zwei und zwei, mit ihren Achſen nur 2 Toiſen von einander. Siehe Feſtungsbatterien.

Gelenke, durchgehendes, der Artillerie-Fuhrweſen, iſt größtentheils ohne Nutzen, und macht dagegen ſehr niedrige Vorderräder zu einer nothwendigen Bedingung. Dieſe aber haben den Nachtheil, daß ſie bei üblem Wege und tiefem Geleiſe den Zug ſchon an ſich ſelbſt erſchweren, und daß alsdann die Achſe auf dem hohen Kamme aufſchleifet, wodurch entweder ſie ſelbſt oder doch der Schlußnagel leicht zerbrochen werden kann. Bei den Wagen der reitenden Artillerie und bei den Pontonwagen hingegen iſt ein durchgehender Vorderwagen vortheilhaft, weil die einen wie die andern öfters in einem beſchränkten Raume kurz umlenken müſſen, wo ſie alsdann leicht umwerfen, wenn die Vorderräder nicht unter dem Wagen hindurch gehen.

Gemeine Schlange, ein Geſchütz des ſechzehnten Jahrhunderts, das 32 Kaliber lang war, 70 Ctnr. wog und eine 20 Pfund ſchwere eiſerne Kugel mit 12 Pfund feinem Pulver im Kernſchuß 600, im Viſirſchuß 1200, und mit der höchſten Elevation, welche die Einrichtung der Laffete verſtattete — ſo etwa 15 Grad betrug — 7140 Schritt ſchoß. Man belegte auch gewöhnlich alle diejenigen Schlangengeſchütze mit dieſem Namen, die hinten am Stoß 1 Kaliber, in der Mitte $\frac{7}{8}$ Kaliber und an der Mündung $\frac{1}{2}$ Kaliber ſtark waren. Sie hießen: der Drache oder die Doppel Colubrine, die gemeine Schlange, die halbe Schlange, die Viertheilsſchlange, der Falke, der kleine Falke, der Sperber, der Doppelhaken, die Muskete, und der halbe Haken (w. u. i.).

Gemengtes Eiſen iſt diejenige Gattung des geſchmeidigen Eiſens, welches aus faſerigem und körnigem Eiſen zugleich beſtehet, und daher auf dem Bruche mancherlei Nüancen deſſelben zeiget. Da man es am häufigſten findet, wird es auch faſt zu allen Schmiedearbeiten angewendet.

Gerbſtahl (acier corroyé) iſt raffinirter Rohſtahl, den man durch Gerben und Recken, d. h. durch mehrmaliges kirſchroth Glühen und Ausſchmieden zu ſeiner ferneren Anwendung geſchickt gemacht hat. Der Schmalkalder, Steiermärkiſche, Tyroler und Solinger Stahl, wie er gewöhnlich im Handel vorkommt, gehöret durchgehends zu dieſer Sorte. Er iſt im friſchen Bruche blauer, und bei gleicher Härte grobkörniger als der Cementſtahl, läßt ſich leichter bearbeiten, ſchweißen und ſchmieden, als dieſer; auch verlieret er durch mehrmaliges Ausgerben und Schweißen von ſeiner Härte nichts, und hält beim Härten einen größern Hitzegrad aus, daher er auch vorzüglich zu Meſſer- und Degenklingen brauchbar iſt. Die Stangen ſind ohne alle Beimiſchung von Eiſen gewöhnlich 1 Zoll breit und $\frac{3}{8}$ Zoll dick ausgeſchmiedet;

der zu den Ladſtöcken beſtimmte hingegen hält ½ Zoll ins Quadrat, und iſt mit Eiſen umlegt. Der Faßſtahl, der Gebundſtahl, der Krammſtahl und der Belegſtahl ſind Untergattungen des Gerbſtahles.

Geſchirr der Stückpferde (Siehe Zuggeſchirr).

Geſchmeidiges Eiſen (fer forgé oder fer affiné) iſt derjenige reguliniſche Zuſtand dieſes Metalls, wo es ſich ſowohl glühend als kalt unter dem Hammer ſtrecken und beugen läßt, ohne zu brechen, weil es von allem beigemiſchten Kohlenſtoff und andern fremdartigen Subſtanzen völlig frei iſt. Es hat alsdann eine grauweiße oder glänzend graue Farbe, iſt auf dem Bruche blätterich und faſerich, ſchwerer als Gußeiſen — der Würfelfuß wiegt 545 Pfund 2 Unzen 4 Drachmen und 35 Gran — und von außerordentlicher Zähigkeit und Feſtigkeit, denn ein Drath von 0,8 Lin. im Durchmeſſer und 2 Fuß Länge, trägt ein Gewicht von 60¾ Pfund, ehe er zerreißt. Wegen ſeiner Weichheit wird es von Feile und Meiſſel leicht angegriffen; behält auch ſelbſt nach dem Glühen und Ablöſchen im Waſſer ſeine vorige Geſchmeidigkeit, und wird nur wenig härter. Es wird von dem Magnet am ſtärkſten angezogen, und iſt ein vollkommener Leiter des electriſchen Fluidums. Höchſt ſtrengflüſſig, oder beinahe unſchmelzbar, hat es ohne Zuſatz in bedeckten Gefäßen noch nicht in Fluß gebracht werden können. Man erreicht zwar dieſen Endzweck durch zugeſezten Kohlenſtaub; allein das geſchmeidige Eiſen verliert ſeine ſpecifiſchen Eigenſchaften. Ehe es wirklich in Fluß kommt, wird es weich, und läßt ſich dadurch mit andern, ebenfalls weich gemachten, Stücken verbinden, welches Schweiſſen heißt; wobei es weiße, helle, leichte und rauſchende Funken von ſich ſprühet. Durch ſeine große Neigung zum Sauerſtoff iſt es unter allen Metallen am verbrennlichſten; ja es oxydirt ſich ſogar ſchon, wenn es kalt oder warm mit Waſſer in Berührung kommt, wenn es in Berührung der Luft geglühet, oder wenn es mit Säuren aufgelöſt wird. Seine verſchiedenen Oxyde ſind: a) der Eiſenmohr (Hammerſchlag oder Glüheſpahn, Oxyde de fer noir), der 0,27 Sauerſtoff enthält, und nur ein unvollkommener Eiſenkalk iſt, daher er auch vom Magnet angezogen wird. b) Das vollkommene Eiſenoxyd (zuſammenziehender Eiſenſafran) entſtehet aus dem vorhergehenden, wenn man es einer größern Hitze ausſezt. Es hat eine rothbraune Farbe (Oxyde de fer brun) und nimmt 40 pr. Cto. am Gewicht zu.

Nicht alles Schmiedeeiſen iſt jedoch in einem gleichen Grade geſchmeidig, weil dieſe leztere Eigenſchaft von dem noch damit verbundenen größeren oder geringeren Antheil Kohlenſtoff abhängt. Die beſte Gattung iſt das feſte und dichte Eiſen von durchaus gleichförmiger Textur, großblätterigem ſehr feinem Korn, und matter weißer Farbe. Es läßt ſich kalt und rothwarm

gleich gut ſtrecken, und ſchweißen, iſt daher zu allen Schmiede-arbeiten vorzüglich brauchbar. Man nennt es auch ganz geſchmeidiges Eiſen (fer doux oder fort). 2) Das weiche Eiſen zeiget einen lichtgrauen faſerigen Bruch, iſt weniger dicht und hat von allem Schmiedeeiſen die geringſte eigenthümliche Schwere. Es iſt faſt niemals dicht; läßt ſich mit geringer Kraft strecken und bearbeiten; läuft am ſpäteſten blau an; erleidet in der Hitze den größten Abgang; erfordert die ſtärkſte Hitze zum Schweißen, wobei es weiße Funken von ſich wirft; und nimmt durch das Ablöſchen im Waſſer gar keine Härte an, doch zeigt es zuweilen Spuren von Kaltbrüchigkeit (S. Eiſen). 3) Das harte Eiſen erfordert bei dem Strecken und Ausſchmieden mehr Gewalt, als das weiche, und iſt überhaupt gewöhnlich ſtahlartig von einem dunklen körnigen Bruch. Die flüſſige Lacht oder Schlacke (laitier) läuft auf der Luppe von dieſem Eiſen in kräuſelnden Wellen; es glühet dunkelroth und hat ſehr wenig Abgang; bei dem Schweißen giebt es rothe Funken und erhält eine runde konvexe Oberfläche. Die aus dieſem Eiſen geſchmiedeten Stäbe — das nicht ſelten rothbrüchig iſt — haben eine ins Rothe ſpielende Farbe und brechen leicht, denn es fehlet ihnen faſt ganz an Zähigkeit.

Man erhält das geſchmeidige Eiſen auf zweierlei Weiſe: unmittelbar aus reichen und leichtflüſſigen Eiſenerzen, wie die Ocherarten, die thonartigen Eiſenſteine, und die Glasköpfe vermittelſt des Zerrennheerdes; und dann durch das Friſchen (w. n. i.) aus dem auf den hohen Oefen erzeugten Roheiſen. Um gleich aus den Erzen geſchmeidiges Eiſen zu erhalten, werden ſie zuvor geröſtet, und hierauf in einem niedrigen 1½ Fuß tiefen Heerde, der 2 Fuß im Durchmeſſer hat, mit Friſchſchlaken verſchmolzen. Zu dem Ende werden auf den Grund des aus feuerbeſtändigen Steinen erbaueten, und mit Löſche d. h. Kohlenſtaub (frasil) ausgeſtampften Heerdes Kohlen geſtürzet, und wenn dieſe in Brand ſind, an beiden Seiten drei Schaufeln mit Kalkſtein beſchickte Minern aufgetragen. Wenn dieſe glühend ſind, fähret man fort, mehr und bis zu 2½ bis 3 Etr. aufzugeben, bis die beſtimmte Menge der Beſchickung durchgeſezt iſt, während man zugleich die Gebläſe ſchärfer gehen läßt. Man unterſucht öfters die Form mit dem Raumeiſen, ob der Eiſenſtein fließt und der Sinter (laitier) ſich dünne anleget? Steiget nach 1 bis 1½ Stunde die Schlake bis zur Form; wird ſie abgelaſſen, und dies von Viertelſtunde zu Viertelſtunde wiederholet, bis alles niedergeſchmolzen iſt. Der Meiſter räumt nun die noch im Heerd befindlichen Kohlen und Schlaken weg, bricht die entſtandene Luppe rings herum los, und bringt ſie heraus, damit ſie unter dem Hammer zertheilet, abgewogen, und zu weiterem Gebrauch verſchmiedet werden kann. Zwei Schmelzer können auf dieſe Weiſe ohngefähr wöchentlich 24 Luppen produziren.

Obgleich man bei dem hier beſchriebenen Verfahren ein weit beſſeres Eiſen erhält, auch ein Beträchtliches von Arbeit und Koſten erſparet, als wenn das Eiſen erſt zu Roheiſen gemacht, und ihm alsdann durch das Friſchen wieder der beigemiſchte Kohlenſtoff entzogen werden muß; geſchiehet dennoch das Leztere weit häufiger, theils weil es öfters an einer hinreichenden Menge für die erſtere Arbeit ſchicklicher Eiſenminern fehlet, theils auch weil das aus dieſen erhaltene geſchmeidige Eiſen gewöhnlich ſehr ungleich ausfällt, und daher wieder umgeſchmolzen werden muß.

Soll nun das Roheiſen in Stabeiſen verwandelt werden, beſtehet der ganze Prozeß in der Abſonderung des, erſterem beigemiſchten, Kohlenſtoffes durch den in der atmoſphäriſchen Luft enthaltenen Sauerſtoff, der jenen als Kohlenſäure verflüchtiget. Dieſes geſchiehet nun in dem Friſchheerde, deſſen Einrichtung ſchon vorher beſchrieben worden. Es werden zwar dabei verſchiedene Manipulationen vorgenommen, die nach Verſchiedenheit der Länder und des zu verfriſchenden Roheiſens mehr oder weniger von einander abweichen; alle ſtimmen jedoch darinnen überein, daß während des Einſchmelzens das Eiſen unmittelbar dem Luftſtrome ausgeſezt, und hierauf zu wiederholtenmalen geglühet und ausgeſchmiedet wird. S. Riemanns Anleit. zur Kenntniß der Eiſenarten 8. Wien 1790.

Geſchmelzter Zeug (roche à feu) iſt zu dem Füllen der Brandkugeln beſtimmt, und beſtehet aus nachſtehenden Sätzen, die zuſammengeſchmolzen werden, und, wenn ſie erkaltet ſind, eine harte Maſſe bilden:

	No. I. Pfund	No. II. Pfund	No. III. Pfund
Grobes Kornpulver	6	$4\frac{3}{4}$	30
Mehlpulver	7	—	—
Schwefel	—	7	—
Salpeter	—	14	—
Pech	4	$5\frac{3}{4}$	10
Blaſenharz	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	10
Kolophonium	1	—	5
Fein Pulver	6	—	—
Antimonium	—	$2\frac{1}{2}$	—
Kienöl	1	—	—
Talg oder Schweinfett	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{3}$	2
Hanfwerg	$\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$

Der Keſſel, worinnen die Beſtandtheile dieſer Sätze, wird oben mit Talg oder Schweinfett ausgeſchmieret, und muß ſich in einem feuerfeſten Gemäuer befinden, damit nicht durch Zufall ein Funken den Satz entzünden kann. Nachdem nun unten ein wenig Leinöl in den Keſſel gegoſſen worden, läßt man zuerſt das Pech darinnen zergehen, worauf man den Kolophonium, das Blaſenharz und bei No. II. den Schwefel hinzu ſetzet. Iſt alles gehörig zerſchmolzen, und gut durch einander gemiſcht, wird das Feuer unter dem Keſſel hervorgezogen, und nach und nach das Pulver und der Salpeter eingeſchüttet, wobei man zugleich das geſchnittene Hanfwerg darunter rühret. Dieſes geſchiehet von zwei einander gegenüber ſtehenden Laboranten mit hölzernen Röhrſcheiten, die mit Talg beſtrichen ſind, damit ſich nichts anhänget. Zulezt wird das vorher erwärmte Kienöl hinein gegoſſen, und gut unter die nun fertige Maſſe gerühret. Der dadurch entſtandene Teig wird auf einem mit Mehlpulver beſtreueten Tiſche mit Korn- und Mehlpulver durchknetet, wobei der Arbeiter die Hände oft in ein Gefäß mit Leinöl tauchet, um ſich in dem heiſſen Zeug nicht zu verbrennen, und zugleich das Ablöſen des leztern von den Händen zu befördern.

Wenn der geſchmolzene Zeug zu Brandkugeln oder Karkaſſen beſtimmt iſt, wird er noch warm in die eiſerne Kugel oder in den dazu verfertigten Sack gedrückt, die Oeffnung zugenähet, und das vermittelſt eines mit Leinöl beſtrichenen Holzes formirte Brandloch mit Anfeuerungszeug ausgeſchlagen (Siehe Brandkugel und Karkaſſe). Im entgegengeſezten Falle läßt man die Miſchung erkalten, um ſie nachher in Stücken von der Größe einer halben Fauſt zerſchlagen und in die Bomben und Grenaden anwenden zu können.

Geſchmiedete eiſerne Kanonen (canons de fer forgé) gab es früher, als gegoſſene; denn die erſten Feuergeſchütze waren aus eiſernen Stangen zuſammengeſezt, und durch ſtarke Reifen befeſtiget, die nachher den Frieſen und Verſtübungen das Daſeyn gaben. So lange man jedoch die Handgriffe nicht kannte, um völlig gutes Schmiedeeiſen zu erhalten, war es auch nicht zu Verfertigung des Geſchützes anwendbar; man gieng daher ganz von den geſchmiedeten Kanonen ab, die man ſeit dem vierzehnten Jahrhunderte blos aus Eiſen oder Stückmetall goß. In Spanien unternahm man es um das Jahr 1765, Kanonen, wie das kleine Gewehr, aus Stabeiſen zu ſchmieden. Don Joſeph Emanuel d'Anciola unternahm es auf eigne Koſten, doch mit Vorwiſſen der Regierung, und führte es durch einen geſchickten Mann, Namens Zubieſchi, auf dem Hammerwerke Pagaloga mit einem langen und einem kurzen Vierpfünder, und einem Achtpfünder glücklich aus. Alle dreie waren maſſiv geſchmiedet

det und hernach gebohret und abgedrehet; zu welchem Ende Zubieſchi ſich eine Nacht in der königlichen Gieſſerei zu la Cabada verſteckt und die daſelbſt von Maritz eingerichtete Bohrmaſchine kopiret hatte. Die Kanonen wurden hierauf durch den Kommandanten der Artillerie zu St. Sebaſtian in Beiſeyn des Gouverneurs der Provinz und aller Offiziere der Beſatzung mit dem vollen Kugelgewicht und beim zweiten Schuß mit $\frac{2}{3}$ kugelſchwer feinem Pulver probiret, ohne daß man bei der Waſſerprobe auch nur den geringſten Schaden an ihnen wahrnehmen konnte. Mit Halbkugelſchwer trug der Achtpfünder 500 Toiſen (1200 Schritt) der Vierpfünder aber 350 Toiſen (875 Schritt).

Wie der König von Spanien von dieſem glücklichen Erfolg Bericht erhielt; ließ er ſogleich 2 Vier- und zwanzigpfünder, 2 Sechzehnpfünder und 2 Zwölfpfünder auf die nemliche Weiſe ſchmieden, und in der Gieſſerei zu Cabada bohren und abdrehen. Don d'Anciola wollte dieſen 6 Kanonen zwar eine größere Eiſenſtärke geben; der Gieſſerei-Director von la Cabada hingegen beſtand darauf, ſie nach den vorerwähnten drei Kanonen zu proportioniren, wodurch ſie vielleicht in ihren Dimenſionen zu ſchwach wurden, und die mit ihnen angeſtellten Proben nicht aushielten, ſondern Riſſe bekamen. Man glaubte ſogar aus dem Bodenſtück eines Sechzehnpfünders Rauch hervor kommen zu ſehen. Einen Vier- und zwanzigpfünder, bei dem man in der Pulverkammer eine Galle bemerkt hatte, ſägte der Schmiedemeiſter ab; man konnte aber die verſchiedenen übereinander geſchweißten Parcelen durchaus nicht unterſcheiden, und ein neues, an dieſe Kanone geſchmiedetes Bodenſtück hielt ſelbſt die heftigſten Proben aus, denn man ladete mehrere Kugeln auf einander, ohne den kleinſten Riß in dem Rohre dadurch zu bewirken. Dieſelbe Dauerhaftigkeit zeigten auch einige neue Kanonen, die Don d'Anciola, aufgebracht über den ſchlechten Erfolg des eben erwähnten Verſuches, abermals auf eigne Koſten verfertigen ließ. Ihre Maaße, nach der Angabe des Erfinders, zeiget beiſtehende Tafel und fig. 1. Tab. XII.

Kaliber der Kanonen	36pfünder			24pfünder			8pfünder			4pfdr. lange			4pfdr. kurze		
	Fuß	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.	Fuß	Zoll	Lin.
Länge des Rohres, von dem Stoß bis an die Mündung AB	9	—	—	8	9	—	7	—	—	6	—	—	4	7	—
— des Bodenſtückes AC	2	3	—	2	3	—	2	—	8	1	7	—	—	10	—
— des Zapfenſtückes CD	2	6	4	2	5	—	1	6	4	1	2	7	1	1	6
— des langen Feldes bis mitten in das Halsband DF	3	1	—	3	—	6	2	8	—	2	10	—	2	2	9
— vom Halsband bis an die Mündung FB	1	1	8	1	—	6	—	9	—	—	4	5	—	4	9
— der Traube und des Anſatzes AG	1	—	—	—	11	—	—	6	6	—	6	6	—	5	—
— vom Stoß bis an das Zapfen-Centrum E	4	1	—	4	—	8	3	3	—	2	6	6	1	8	6
— der Seele	8	5	5	8	2	8	6	8	6	5	8	1	4	5	—
— der Schildzapfen	—	6	—	—	6	—	—	4	3	—	3	2	—	3	—
Metallſtärke am Stoß	—	5	6	—	4	6	—	2	9	—	2	6	—	1	7
— — am erſten Bruch	—	4	10	—	4	3	—	2	6	—	2	3	—	1	5
— — am zweiten Bruch	—	3	11	—	3	1	—	2	1	—	1	$10\frac{1}{2}$	—	1	—
— — am Halsbande	—	2	$5\frac{1}{2}$	—	1	$9\frac{1}{4}$	—	1	$1\frac{1}{12}$	—	—	$11\frac{1}{6}$	—	—	8
— — an den Kopffrieſen	—	4	3	—	3	5	—	2	—	—	1	10	—	1	5
Durchmeſſer der Seele	—	6	6	—	5	8	—	3	11	—	3	$1\frac{1}{2}$	—	3	$1\frac{1}{2}$
— — der Schildzapfen	—	6	6	—	5	8	—	3	11	—	3	$1\frac{1}{2}$	—	3	$1\frac{1}{2}$
— — der Traube	—	7	—	—	5	6	—	4	—	—	3	8	—	3	—
— — des Halſes derſelben	—	6	—	—	5	—	—	3	6	—	3	—	—	2	9
— — des Zündloches	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	2	—	—	2
Gewicht des Rohres.	48 Ctnr. 59 ℔			36 Ctnr. 45 ℔			10 Ctnr. 75 ℔			7 Ctnr.			3 Ctnr. 10 ℔		

Sie waren durchgehends aus zwei Gattungen Parcelen (Mises) geſchmiedet, die abwechſelnd über einander hinweg giengen; die erſten hatten 4 Zoll Länge, 3 Zoll Breite und 6 Linien Dicke: die zweiten 8 Zoll Länge, 6 Zoll Breite und 1 Zoll Dicke. Die Seele war hinten ohne einige Abründung abgeſchnitten, und das Zündloch gieng auf der hintern Fläche der Seele hinein. Daß ſie maſſiv, und nicht über einen Dorn geſchmiedet waren, bewies nicht nur die Ausſage einiger alten Schmide, die mit Dornen gearbeitet hatten, ſondern auch ein zu Cabada liegendes Rohr, das man erſt 14 Linien tief und weit zu bohren angefangen hat. Die acht, auf königlichen Befehl und Koſten geſchmiedeten, Kanonen waren um 2 Zoll kürzer, und hatten zur Eiſenſtärke hinten am Stoß:

der Vier= und zwanzigpfünder	4 Zoll	1 Lin.	$1\frac{31}{32}$ Pkt.	
— Sechzehnpfünder	3 —	10 —	$5\frac{17}{56}$ —	
— Zwölfpfünder	3 —	5 —	$9\frac{9}{16}$ —	
zwiſchen dem erſten und zweiten Bruch:				
der Vier= und zwanzigpfünder	3 —	7 —	$8\frac{5}{12}$ —	
der Sechzehnpfünder	3 —	1 —	$4\frac{11}{14}$ —	
der Zwölfpfünder	2 —	10 —	$8\frac{19}{64}$ —	
zwiſchen dem zweiten und dritten Bruch:				
der Vier= und zwanzigpfünder	3 —	— —	$7\frac{5}{6}$ —	
der Sechzehnpfünder	2 —	7 —	$3\frac{3}{14}$ —	
der Zwölfpfünder	2 —	4 —	$10\frac{5}{64}$ —	
an den Kopffrieſen				
der Vier= und zwanzigpfünder	2 —	8 —	$2\frac{31}{32}$ —	
der Sechzehnpfünder	2 —	4 —	$6\frac{3}{28}$ —	
der Zwölfpfünder	2 —	2 —	$3\frac{63}{64}$ —	

Der Vier= und zwanzigpfünder wog 28 Ctnr. 35 Pfund; der Sechzehnpfünder 19 Ctnr. 6 $\frac{14}{16}$ Pfund und der Zwölfpfünder 16 Ctnr. 68 Pfd.

Früher ſchon waren im Jahr 1744 in Frankreich ähnliche Verſuche angeſtellt worden. Ein Herr La Doyreau fiel darauf, Kanonen zu ſchmieden, und erhielt auch ein königliches Privilegium darüber; weil es ihm jedoch an den Mitteln dazu fehlte, ließ Hr. de la Chauſſade auf ſeinen Eiſenwerken zu Guerigny und auf ſeine Koſten durch Langevin, einen ſehr geſchickten Meiſter, 2 achtpfündige und 4 vierpfündige Kanonen ſchmieden, die bei denen mit ihnen angeſtellten Verſuchen in Abſicht der Dauerhaftigkeit der Materie und der Richtigkeit der Schüſſe alle Erwartungen ihrer Verfertiger übertrafen, obgleich ihre Schildzapfen nicht richtig geſtellt, und ihre Eiſenſtärke nicht durchaus gleichförmig vertheilt war. Sie hatten

	der Achtpfdr.			der Vierpfdr.		
	Zoll	Lin.	Punkte	Zoll	Lin.	Punkte
Kaliber des Geſchützes	3	11	—	3	1	$3\frac{3}{4}$
Eiſenſtärke am Zündloch	3	6	6	2	7	$7\frac{1}{8}$
— — am erſten Bruch	3	—	9	2	2	$10\frac{1}{8}$

	der Achtpfdr.			der Vierpfdr.		
	Zoll	Lin.	Punkte	Zoll	Lin.	Punkte
Eiſenſtärke am zweiten Bruch	2	8	—	1	11	$7\frac{1}{8}$
— — am Halsbande	1	4	3	1	—	$4\frac{1}{8}$
— — an den Kopffrieſen	1	10	6	1	8	$7\frac{1}{8}$
Durchmeſſer der Traube	3	11	—	3	1	3
— — des Halſes derſelben	4	7	—	2	8	—

Denſelben Widerſtand zeigten dieſe Kanonen, als ſie auf Befehl des Grafen von Maurepas, damaligen Kriegsminiſters, im folgenden Jahre zu Toulon und Breſt probiret wurden. Denn um einen Achtpfünder zu zerſprengen, der einen Riß im langen Felde und zwei Gallen im Bodenſtück hatte, bedurfte es nicht weniger, als eine Ladung von 5 Pfund Pulver, mit zwei gewöhnlichen Kugeln und Vorſchlägen darauf, eine dritte Kugel zwiſchen zwei eiſernen Keilen, eine Thonkugel in der Mitte des langen Feldes, und endlich einen feſt in die Mündung getriebenen langen Pfropf von Ulmenholz, welcher durch ein 20 Lin. ſtarkes Tau hinten an die Schildzapfen befeſtiget war. Und auch da ſprang blos das lange Feld mit einem Theile des Zapfenſtückes ab; der übrige hintere Theil des Rohres aber blieb unbeſchädiget. Bis zu dieſem Verſuch waren auch die heftigſten Ladungen mit 3 und 4 Kugeln ohne Wirkung geweſen; und man ſiehet klar, welche außerordentliche Gewalt die geſchmiedeten Kanonenröhren auch bei ſehr geringer Eiſenſtärke auszuſtehen fähig ſind. $\frac{3}{4}$ der gewöhnlichen Metallſtärke des eiſernen Geſchützes (S. **Eiſerne Kanone**) iſt mehr als hinreichend, bis genaue Erfahrungen eine nähere Beſtimmung geben. Im zweiten Theile von Büffons Naturgeſchichte wird vorgeſchlagen: den Röhren der eiſernen Kanonen hinten am Zündloche folgende Eiſenſtärken zu geben:

	Zoll	Lin.	Punkte	oder Zoll	Lin.	Punkte
dem Sechs- und dreißigpfünder	5	—	$2\frac{5}{6}$	3	9	$2\frac{5}{8}$
— Vier- und zwanzigpfünder	4	2	$2\frac{1}{4}$	3	2	$2\frac{1}{4}$
— Zwölfpfünder	3	9	$1\frac{1}{2}$	2	6	$1\frac{1}{2}$
— Achtpfünder	3	—	6	2	3	6
— Vierpfünder	2	2	$4\frac{1}{8}$	1	8	$4\frac{1}{8}$

Die erſtere dieſer Eiſenſtärken beträgt mehr, die andere aber weit weniger, als die halbe Stärke der gegoſſenen eiſernen Kanonen, die bei den damaligen Verſuchen zur Norm der geſchmiedeten Kanonen beſtimmt ward. Man ſollte zugleich das vierpfündige Rohr aus 4 Stäben, zu 3 Zoll ins Gevierte, das achtpfündige aus 9, und das vier- und zwanzigpfündige aus 16 dergleichen Stäben, das zwölfpfündige aber aus 9 Stäben von $3\frac{1}{2}$ Zoll ins Gevierte, maſſiv zuſammen ſchweißen, und hierauf bohren und abdrehen. Texier de Norbec giebt (Recherches sur l'Artillerie T. 2.) Dimenſionen für die geſchmiedeten Kanonen, welche ohngefähr das Mittel der oben angeführten ſind, wie aus folgender Tabelle und aus fig. 2. Tab. XII. erhellet.

Kaliber der Kanonen	Zwölfpfünder Fuß	Zoll	Lin.	Pkte.	Achtpfünder Fuß	Zoll	Lin.	Pkte.	Sechspfünder Fuß	Zoll	Lin.	Pkte.	Vierpfünder Fuß	Zoll	Lin.	Pkte.
Durchmeſſer der Kugel	—	4	3	11	—	3	9	4	—	3	5	$2\frac{1}{4}$	—	3	—	—
Durchmeſſer der Bohrung	—	4	5	9	—	3	11	—	—	3	6	8	—	3	1	$3\frac{3}{4}$
Ganze Länge des Rohres AB	7	6	—	—	6	10	—	—	6	2	—	—	5	6	—	—
Länge der Seele BK	7	—	7	6	6	5	—	8	6	1	6	1	5	4	—	10
Länge der Kammer zu $\frac{1}{4}$ Kugelſchwer Pulver HK	—	9	3	—	—	8	4	—	—	7	8	—	—	7	4	—
Durchmeſſer derſelben	—	3	3	8	—	2	11	1	—	2	7	10	—	2	3	10
Länge vom Stoß bis an den erſten Bruch; $\frac{3}{9}$ der ganzen Länge AC	2	6	—	—	2	3	4	—	2	—	8	—	1	10	—	—
Länge des Zapfenſtückes CD	1	1	4	—	1	—	1	9	—	10	11	7		9	9	—
— vom 2ten Bruch bis in die Mitte des Halsbandes DF	2	11	—	—	2	7	10	8	2	4	9	4	2	1	8	—
— von dieſem bis an den Kopf	—	7	2	—	—	6	3	—	—	5	8	3		4	11	8
Entfernung d. Zapfencentrums vom Stoß AE	3	1	9	$1\frac{1}{2}$	2	10	5	10	2	7	1	4	2	3	8	4
Eiſenſtärke am Stoß	—	3	2	$11\frac{7}{16}$	—	2	10	1	—	2	8	$4\frac{1}{2}$		2	3	—
— am erſten Bruch { hinten	—	2	11	$8\frac{1}{2}$	—	2	7	$2\frac{1}{3}$	—	2	4	3		2	—	9
— am erſten Bruch { vornen	—	2	8	$5\frac{17}{32}$	—	2	4	$4\frac{1}{4}$	—	2	1	8		1	10	6
— am zweiten Bruch { hinten	—	2	6	10	—	2	2	$11\frac{1}{3}$	—	2	—	6		1	9	$4\frac{1}{2}$
— am zweiten Bruch { vornen	—	2	3	$7\frac{1}{9}$	—	2	—	$2\frac{1}{4}$	—	1	9	10		1	7	$1\frac{1}{2}$
— am Halsbande	—	1	5	$10\frac{1}{4}$	—	1	3	$7\frac{1}{6}$	—	1	2	9		1	—	$4\frac{1}{2}$
— am Kopf	—	2	1	$11\frac{5}{8}$	—	1	10	$8\frac{1}{4}$	—	1	8	$4\frac{1}{2}$		1	6	—
Länge und Stärke der Schildzapfen	—	4	5	9	—	3	11	—	—	3	6	8		3	1	$3\frac{3}{4}$
Länge des Anſatzes der Traube $\frac{2}{3}$ Kaliber MA	—	2	11	0	—	2	7	4	—	2	4	$5\frac{1}{4}$		2	—	$10\frac{1}{2}$
— von dem höchſten Punkte des Kopfes bis an die Mündung IB	—	1	9	6	—	1	6	9	—	1	5	1		1	2	11
Länge und Stärke der Traube GM	—	3	4	$3\frac{3}{4}$	—	2	11	3	—	2	8	—		2	3	$11\frac{13}{14}$

Der Marſchall von Caſtries ließ als Kriegsminiſter im Jahr 1782 durch vorher erwähnten Langevin 4 zweipfündige und eben ſo viel einpfündige Steinſtücke (S. dies Wort) ſchmieden, die jedoch außerdentlich hoch zu ſtehen kamen; allein der Hammermeiſter Bradelle zu Bordeaux, der mehrere dergleichen Steinſtücke für die Kaper verfertiget, hat ſich erboten, bei anſehnlichen Beſtellungen das Pfund Eiſen für 25 Sous, folglich den Centner für 35 Thlr. zu liefern. Weil man von den geſchmiedeten Kanonen in Spanien gehöret hatte, ſchickte auch der erwähnte Seeminiſter im Jahr 1783 einige Offiziers dahin, um in der Gieſſerei von la Cabada mit Bewilligung der Regierung nähere Nachrichten deshalb einzuziehen. Der verſchloſſene und mißtrauiſche Charakter der Spanier war ihnen jedoch gar ſehr dabei hinderlich; ſie konnten nichts als die zu Anfange dieſes Artikels gegebenen Notizen erfahren. Zugleich verſicherten die Arbeiter, alle 18 Kanonen mit der Hand geſchmiedet und zwei Jahr dazu gebraucht zu haben; widerſprachen ſich aber in der Angabe der zu dem Schmieden jedes einzelnen Rohres nöthigen Tage, deren Summe einen Zeitraum von fünf Jahren und 2 Monaten ausmachte.

Auch in Deutſchland ſind ähnliche Verſuche angeſtellt worden, denn auf der Communion-Eiſenhütte zu Gittelde am Harz finden ſich zwei geſchmiedete Kanonen, eine neunpfündige, die 19 (? wahrſcheinlich nur 9) Fuß lang iſt, und hinten 7 Zoll, vorn aber 4 Zoll Eiſenſtärke hat, und eine halbpfündige, die 6½ Fuß Länge hat. (Stärkels Beſchreibung der Eiſenwerke am Harz 8. Göttingen 1803.)

Ohnſtreitig haben die geſchmiedeten eiſernen Kanonen weſentliche Vorzüge durch ihre ſo ſehr verringerte Metallſtärke, wodurch ihre Beweglichkeit außerordentlich erleichtert wird. Man erſparet zugleich an den zur Bedienung nöthigen Leuten; an der Zahl der Zugpferde, folglich auch an den Unterhaltsbedürfniſſen für beide. Noch wichtiger ſind die Vortheile für den Seedienſt, wo man ſchon oft einen Theil des Geſchützes in das Meer werfen mußte, um die ungeheuere Laſt deſſelben zu verringern; auch gehet bekanntlich ein Schiff um ſo ſteifer, und iſt dem — nicht ſelten höchſt gefährlichen Schwanken weniger unterworfen, je tiefer ſein gemeinſamer Schwerpunkt zu liegen kommt. Wie ſehr aber das um die Hälfte verringerte Gewicht der auf Bock und Schanze ſowohl als in den Maſtkörben befindlichen kleinen Geſchütze dazu beiträgt, bedarf keiner weitläuftigen Erörterung. Zwar kann den geſchmiedeten eiſernen Kanonen der Vorwurf gemacht werden, 1) daß ſie wegen ihrer Leichtigkeit einen außerordentlichen Rücklauf haben, der vielleicht auf die Schußweite einen nachtheiligen Einfluß äußern müßte. Allein ſelbſt wenn der Rücklauf der geſchmiedeten Kanonen mehr als das Doppelte des Rücklaufs der gegoſſenen Kanonen betrüge; könnte

ſein Einfluß auf die Schußweite doch immer nicht ſehr bedeutend ſeyn, wie auch die in Frankreich bei Gelegenheit der Erleichterung des Geſchützes angeſtellten Verſuche zur Genüge bewieſen haben. Zudem findet in Abſicht der Seegeſchütze von kleinerem Kaliber dieſer Einwurf gar nicht ſtatt, weil ihr Rücklauf bekanntlich durch die Bracken, oder zu beiden Seiten der Stückpforten und hinten um das Bodenſtück der Kanone laufenden Taue, gehemmt wird, die man allerdings hier etwas länger nehmen müßte, als bei den ſchweren gegoſſenen Kanonen; die kleinen Halb- und einpfündigen Kammerſtücke aber auf eiſerne Gabeln befeſtiget ſind. 2) Der Roſt, welchem die Kanonen von geſchmiedetem Eiſen eben ſo, wie die aus dieſem Metalle gegoſſenen unterworfen ſind, kann äuſſerlich durch einen ſchicklichen Anſtrich von Firniß, in der Seele aber durch gehöriges Reinmachen nach dem Gebrauch leicht abgehalten werden. Auch auf das gewöhnliche Stückmetall äußern die von dem verbrannten Pulver erzeugten Flüſſigkeiten ihre äzende Wirkung, und machen die Geſchütze bei ſtarkem Feuer ſchwitzen; ja es iſt vielmehr zu erwarten, daß die größere Dichtigkeit des geſchmiedeten Eiſens dem Eindringen jener Flüſſigkeiten auch einen um ſo ſchwerer zu überwindenden Widerſtand entgegenſetzen werde. Wenn 3) die bisher geſchmiedeten Kanonen fehlerhaft in ihrer Form ausfielen, wenn ſie auch noch weit weniger Widerſtand gegen die Kraft des Pulvers gezeiget hätten, als wirklich der Fall war; muß man ſie als die erſten Verſuche von ungeübten Händen anſehen, denen man ohne Ungerechtigkeit nicht Fehler anrechnen darf, die bei mehrerer Bekanntſchaft mit der Sache gewiß nicht ſtatt gefunden haben würde. Hr. Grignon (Mémoire sur l'art de fabriquer le fer, d'en fondre et forger des Canons) giebt ein durchaus zweckmäßiges Verfahren zu Verfertigung der geſchmiedeten Kanonen, über einen — aus 5 Stäben von 10 Fuß Länge zuſammengeſchweißten — 3 Zoll ſtarken Dorn (broche), der an beiden Seiten mit Handgriffen verſehen iſt, um hölzerne Hebebäume hindurch ſtecken und ihn regieren zu können. An dieſen Dorn wird vorn das Ende eines $1\frac{1}{2}$ Zoll breiten, 1 Zoll dicken Stabes von ganz geſchmeidigem Eiſen geſchweißet, und der Stab vermittelſt zweier ſtarken, beweglichen Walzen von Gußeiſen, die vor einer kleinen Eſſe 8 Fuß aus einander ſtehen, und in ihrem obern Theile einen halbkreisförmigen Ausſchnitt von 10 Zoll im Durchmeſſer haben, dicht aneinander auf den Dorn gewunden. Ein an ſeinem andern Ende hängendes Gewicht von 2 Centnern preßt den glühenden Stab um ſo feſter an den Dorn, wo er von einem Arbeiter mit dem Hammer angeſchlagen wird, damit er ſich überall gleichförmig anlegt. Man bringt hierauf den Dorn mit dem darum gewundenen Stabe nach einer größern Eſſe, deren Heerd einen halbrunden Ausſchnitt hat, worein der Dorn geleget und beſtändig gedrehet wird, um dem aufgewunde-

nen Stabe, einen Fuß lang, eine gleichförmige Schweißhitze zu geben, ohne ihn zu verbrennen. Er wird nun vermittelſt eines Krahns aus dem Feuer genommen, und auf dem Ambos unter ſtetem Drehen überſchmiedet; welches Verfahren man ſo lange wiederholet, bis der Stab nach ſeiner ganzen Länge völlig zuſammengeſchweißt iſt. Da Ein Stab nie zureichet, den ganzen Dorn zu überziehen, giebt man ihm am Ende einen Schwalbenſchwanzförmigen Ausſchnitt, um einen zweiten Stab anſetzen und mit einem hindurch geſchlagenen Nagel befeſtigen zu können u. ſ. f. bis man an das Bodenſtück kommt, wo das überſtehende Ende des Stabes abgeſchnitten wird. Der zweite Ueberzug des Dornes fängt ſich von dem Bodenſtück an, daß die Umwindungen des Stabes die des vorher umgewundenen kreuzen. Er wird, wie der erſte, geglühet und geſchweißt, und daſſelbe Verfahren ſo lange wiederholet, bis der Durchmeſſer des ganzen dadurch erhaltenen Cylinders den kleinſten Durchmeſſer des zu ſchmiedenden Rohres um 0,5 Zoll überſteigt; worauf man den Dorn nur da umleget, wo ſich die bekannten Verſtärkungen der Kanone im Zapfen- und Bodenſtück anfangen. Zulezt werden die Frieſen und Verſtübungen durch umgelegte eiſerne Reifen erhalten, und ſo wie die Schildzapfen angeſchweißt. Man kann nun das Rohr nach den beſtimmten Dimenſionen verſchneiden, abdrehen und ausbohren; endlich wird es nach ſeiner völligen Vollendung nochmals ganz durchglühet, wodurch es nicht nur mehr gegen den Roſt geſichert wird, ſondern auch die nicht gehörig durchgeſchweißten Theile ſichtbar werden, daß man ſie von neuem weiß glühen und überſchmieden kann.

Es fällt von ſelbſt in die Augen, daß nur ein ganz geſchmeidiges Eiſen zu dieſer Arbeit anwendbar iſt. Man muß zu dem Ende die aus dem Friſchheerde erhaltene Luppe zu wiederholtenmalen unter dem großen Hammer fletſchen und ausſchmieden, um ſie von allen fremdartigen Theilen zu befreien, auch bei dem Verfriſchen ſelbſt die größte Sorgfalt anwenden, um ein vorzüglich gutes Eiſen zu erhalten (S. Geſchmeidiges Eiſen). In Wien ſollen gegen das Ende des achtzehnten Jahrhunderts Verſuche gemacht worden ſeyn, Kanonen auf die eben beſchriebene Weiſe zu ſchmieden; das Reſultat derſelben iſt jedoch nicht näher bekannt geworden.

Geſchützkunſt (l'art de l'artillerie) hat ſich ſeit dem Emporkommen der Wiſſenſchaften immer mehr und mehr erweitert, und ſich einen großen Theil fremder Kenntniſſe zugeeignet. Als Vorbereitungswiſſenſchaften ſind ihr die reine und die angewandte Mathematik, die theoretiſche oder reine Chemie, nebſt einer allgemeinen Kenntniß der Mineralogie und Metallurgie unentbehrlich. De Chales nahm ſie zuerſt in die Reihen der mathematiſchen Disciplinen auf, worinnen ihm auch Wolf und einige

andere folgten. Allein es geſchiehet ihr dadurch Gewalt; bei ihrem vielfachen Eingreifen in die Technologie, bei der Menge praktiſcher Kenntniſſe, welche ſie erfordert, muß man die Geſchützkunſt vielmehr als eine ſelbſtſtändige Wiſſenſchaft anſehen, in deren Beſitz man ſich nur durch ein anhaltendes Studium ſetzen kann.

Sie lehret, ihrer Natur nach, die Verfertigung und den Gebrauch der Feuergeſchütze und des Feuergewehres. Es ſcheint daher den Geſetzen der Logik gemäßer, die Verfertigung der verſchiedenen Geſchützarten und ihrer zugehörigen Schießgerüſte — der Laffeten und Mörſerſchemmel — vorangehen, auf ſie die Zubereitung des Schießpulvers und der Munition folgen zu laſſen; von dieſen aber zu der eigentlichen Anwendung des Geſchützes im Feld- und im Belagerungskriege fortzuſchreiten (Man ſehe zu Ende dieſes Wörterbuches die Angabe der wiſſenſchaftlichen Folgereihe der Artikel). Die meiſten Artilleriſten machen zwar in ihren Werken mit der Verfertigung des Schießpulvers den Anfang, weil es nothwendig früher erfunden ward, als die Geſchütze; allein durch dieſe mehr hiſtoriſche Methode wird die natürliche Ordnung der einzelnen Gegenſtände unterbrochen, und das Studium der Geſchützkunſt erſchweret.

Geſchwächt Gut (pièces allegées) werden diejenigen Geſchütze genannt, die hinten am Stoß weniger als einen Kugeldurchmeſſer haben. Die geſchwächten Schlangen der alten Artilleriſten hatten daher $\frac{7}{8}$ Kaliber am Stoß, $\frac{3}{4}$ Kaliber von den Schildzapfen und $\frac{7}{16}$ Kaliber vorn zur Metallſtärke. Es gab ihrer dreierlei Gattungen; ſie hatten

Kaliber der Kugel Pfund	Pulverladung Pfund	Kernſchuß Schritt	Viſirſchuß Schritt	Höchſte Elevation Schritt	Gewicht des Rohres Centner
40	21	650	1299	7729	110
20	$10\frac{1}{2}$	570	1140	6783	63
10	$7\frac{1}{2}$	434	860	5117	$31\frac{1}{2}$
5	5	334	667	3669	20

Geſchwindigkeit der Stückkugeln, welche ihnen im erſten Momente durch die Kraft des entzündeten Schießpulvers mitgetheilet wird, iſt eine nothwendige Bedingung, um die Flugbahn und ihre Zeitdauer, die Kraft der Percuſſion ꝛc. zu beſtimmen. Man hat zwei verſchiedene Mittel, ſie zu finden, die Schußweiten der Geſchütze, und dann die Kraft, womit die Kugeln in irgend einen Körper eindringen. Nach Robins (Mathematical Tracts Vol. I.) iſt jedoch das leztere ein weit ſichereres und genaueres Kennzeichen ihrer relativen Geſchwindigkeit, als die beobachteten Schußweiten unter gegebenem Erhöhungswinkeln, weil dieſe zu vielen Abweichungen unterworfen ſind, und daher nur bei einer ſehr lange fortgeſezten Menge Verſuche durch die mittlern

Zahlen ein, einigermaßen richtiges, Reſultat geben können. Dem zufolge hat Hr. Karl Hutton im Jahr 1775 zu Woolwich ſehr genaue Verſuche angeſtellt, bei welchen eine 19½ Unzen ſchwere eiſerne Kugel gegen einen Block von trocknem Ulmenholz abgeſchoſſen ward, der 20 Zoll ins Gevierte groß war, und wie ein Pendel an einer 102 Zoll langen eiſernen Stange befeſtiget war, daß er dem Stoß der Kugel ausweichen konnte. Das ganze Gewicht dieſes Pendels betrug 328 Pfund engliſch Gewicht. Man bediente ſich zu den Verſuchen einer metallenen Kanone, die 2,16 Zoll in der Mündung zum Durchmeſſer, hinten aber eine 2,08 Zoll weite Kammer hatte. Die Länge der Seele war 42,6 Zoll und folglich die der Kammer faſt 20,5 Kaliber. Auſſer der vorher erwähnten eiſernen, bediente man ſich auch kleinerer Kugeln, die über 1¼ Pfd., und eiſerner an beiden Seiten halbkugelförmiger Cylinder, die gegen 3 Pfund ſchwer waren. Die Entfernung des Pendels von der Mündung der Kanonen war 30 Fuß, bis wohin die unmittelbare Exploſion des Pulvers nicht reichte und daher den Pendel nicht bewegen konnte. Die Ladungen waren in flanellene Patronen gefaßt; die Entfernung des Schwerpunktes von der Axe 72 Zoll, die Entfernung des Schwingungspunktes, die durch 40 Schwingungen beſtimmt wurde, welche das Pendel in einer Minute machte, 88 Zoll; denn $(40)^2 : (60)^2 = 39{,}2 : 88$.

Zahl der Verſuche	Durchmeſſer der Kugel	Gewicht der Kugel = b		Gewicht der Ladung	Länge der Ladung	Gewicht des Pendels = p	Entfernung des Schwerpunktes	der Schuß traf unter der Axe = k	Sehne des vom Pendel beſchriebenen Bogens	Geſchwindigkeit in 1 Sec.
	Zoll	z.	Pfd.	Unz.	Zoll	Pfd.	Zoll	Zoll	Zoll	Fuß
1	1,98	17½	1,094	2		328,0	72,0	92,5	13,0	458
2	1,98	17½	1,094	2		329,1	72,1	92,5	17,8	631
3	1,98	17½	1,094	2	3,15	330,2	72,2	91,6	18,1	650
4	1,97	17¼	1,078	2	3,15	331,3	72,3	91	17,6	646
5	1,97	17¼	1,078	2	3,15	332,3	72,3	90,5	16,3	604
6	1,96	17	1,063	2	3,15	333,4	72,4	92,4	16,2	598
7	1,97	17¼	1,078	4	4, 5	334,4	72,5	92	24,0	881
8	1,96	17	1,063	4	4, 5	335,5	72,5	90,5	25,0	950
1	2,08	19½	1.219	2	2,85	328,0	72,0	88,5	24,3	800
2	2,08	19½	1,219	2	2,85	329,2	72,1	89	30,5	1003
3	2,08	19½	1,219	2	2,85	330,4	72,1	93,5	30,5	943
4	2,08	46½	2,906	2	3,35	331,6	72,2	92,5	57,0	767
5	2,08	46½	2,906	2	3,35	334,5	72,4	93	54,0	731

Bei dem 4ten und 5ten Verſuch wurden die Cylinder angewendet, deren Axe beinahe das Doppelte ihres Durchmeſſers betrug.

Die wahre Geſchwindigkeit der Kugel, ward hier durch die Formel $v = \frac{8{,}02\,c}{bkr\sqrt{2}}\sqrt{((bk + gp)\,(bkk + ghp))}$ gefunden, wo b das Gewicht der Kugel, p die ganze Schwere des Pendels, g die Entfernung des Schwerpunktes von der Axe, h die Entfernung des Schwingungspunktes von lezterer, k die Entfernung des Punktes, wo die Kugel anſchlug, x die Geſchwindigkeit dieſes Punktes nach dem Anſtoßen, c die Chorde des von dem Pendel beſchriebenen Bogens, r den Radius dieſes Bogens, oder die ganze Länge des Pendels, und v die wahre Geſchwindigkeit der Kugel vor dem Anſchlagen ausdrückt. Der Stoß der Kugel iſt nemlich hier $\frac{gh}{k^2}$; oder $k^2 : gh = p : \frac{ghp}{k^2}$ = dem Gewicht eines Körpers, der durch den Stoß die Geſchwindigkeit des getroffenen Pendels erhält. Von den beiden Körpern b und $\frac{ghp}{k^2}$ ſtößt demnach der erſtere mit der Geſchwindigkeit v auf den zweiten, der in Ruhe iſt; daß beide zuſammen ſich alsdann mit der Geſchwindigkeit x fortbewegen. In dieſem Falle aber iſt $b : b + \frac{ghp}{kk} = x : v$; daher $x = \frac{bk^2 v}{bk^2 + ghp}$. Nun wächſt aber die Schwere des Pendels um das Kugelgewicht, wodurch der Schwingungspunkt verändert wird. Seine Entfernung von der Axe iſt $= \frac{bk^2 + ghp}{bk + gp}$; nennt man ſie in der aus dem Pendel und der Kugel zuſammengeſezten Maſſe H; ſo wird $K : H = x : \frac{xH}{k} = \frac{bkv}{bk + gp}$ = der Geſchwindigkeit des neuen Schwingungspunktes, weil x die des Punktes mit der Entfernung k iſt. Nicht minder iſt $\frac{c^2}{2r}$ der Sinus Verſus eines Bogens, der c zur Chorde und r zum Halbmeſſer hat; folglich $r : H = \frac{c^2}{2r} : \frac{c^2}{2r^2} \times \frac{bk^2 + ghp}{bk + gp}$ = dem Sinus Verſus des durch den Schwingungspunkt beſchriebenen Bogens, der zugleich die ſenkrechte Fallhöhe dieſes Punktes = V ausdrückt. Die durch dieſe Höhe erlangte Geſchwindigkeit wird gefunden durch $\sqrt{16\tfrac{1}{12}} : \sqrt{V} = 32\tfrac{1}{6} : \frac{8{,}02\,c}{r\sqrt{2}} \times \sqrt{\frac{bk^2 + ghp}{bk + gp}}$ = der Geſchwindigkeit des Schwingungspunktes.

Dieſe beiden Ausdrücke in eine Gleichung gebracht, geben

$\frac{bkv}{bk+gp} = \frac{8,02.c}{r\sqrt{2}} \times \sqrt{\frac{bk^2+ghp}{bk+gp}}$; folglich, wie oben, $v = \frac{8.02.\,c}{bkr\sqrt{2}}\sqrt{((bk+gp)(bk^2+ghp))}$. Wird aber aus dem Factor $\sqrt{((bk+gp)(bk^2+ghp))}$ die Wurzel gezogen; ſo iſt $\sqrt{h(gp+bk\frac{h+k)}{2h}}$, nicht um 0,00001 von der wahren Wurzel verſchieden. Gewöhnlich iſt $bk \times \frac{h+k}{2h}$ nur den drei- und vierhunderten Theil von gp, und bk von $bk \times \frac{h+k}{2h}$ nur um den achtzigſten oder hunderten Theil ſeiner Größe, folglich $pg+bk$ nur um den zwanzig- bis dreißigtauſendſten Theil von $gp+bk \times \frac{h+k}{2h}$ verſchieden, und daher $v = 8{,}02c \times \sqrt{\tfrac{1}{2}h} \times \frac{gp+bk}{bkr}$ nahe; oder, ſezt man im lezten Gliede bk, g anſtatt k, ſo bekommt man den weit einfachern Ausdruck: $v = 8{,}02.\,cg\sqrt{\tfrac{1}{2}h} \times \frac{p+h}{bkr} = 5{,}672\,cg\sqrt{h} \times \frac{p+h}{bkr}$, für alle praktiſche Fälle hinreichend genau, weil man nur um $\frac{1}{3000}$ Theil fehlen kann. c, g, k, r kann dabei in jedem willkührlichen Maaße, h hingegen muß in Fußen ausgedrückt werden, weil die Formel darauf eingerichtet iſt.

Während jeder Reihe von Verſuchen blieben die Kugeln in dem hölzernen Block des Pendels ſtecken, und änderten dadurch das Gewicht des Pendels, ſo wie den Schwerpunkt und den Schwingungspunkt deſſelben. Deshalb wird nach jedem Schuſſe

der Werth von $p = p + b$;

der Werth von $g = g + \frac{k-g}{p}b$; und

der Werth von $h = h + \frac{k-h}{p}b$;

Nimmt man die Mittelzahlen aus vorſtehender Tafel, ſo verhält ſich die durch 2 Unzen Pulverladung erzeugte Geſchwindigkeit zu der durch 4 Unzen hervorgebrachten, wie 625 : 916 = 1 : 1,46. Da nun das mittlere Gewicht der Kugeln 17,3 und 17,125 Unzen, das Verhältniß der Ladungen aber wie 1 zu 2 iſt; ſo erhält man für das directe quadratiſche Verhältniß der Ladungen mit dem verkehrten quadratiſchen Verhältniß des Kugelgewichtes zuſammengeſezt: 1 zu 1,42. Die Geſchwindigkeiten verhalten ſich daher wie die Quadratwurzeln der Ladungen, dividiret durch die Quadratwurzeln der Kugelgewichte.

Bei den fünf lezten Verſuchen der vorſtehenden Tafel erhielt man eine weit größere mittlere Geſchwindigkeit von 973 Fuß, die Hr. Hutton theils der beſſern Qualität des Schießpulvers, theils aber auch dem geringern Spielraum der Kugeln, und dem feſtern Anſetzen der Ladungen beimißt.

Es ſcheint zwar, als ob das Eindringen der Kugel in das Pendel, der Widerſtand der Luft gegen das Hintertheil des leztern und endlich die Reibung ſeiner Axe bei einer vollkommen richtigen und genauen Rechnung mit in Anſchlag gebracht werden müßten. Allein das Eindringen der Kugel iſt völlig geſchehen, ehe das Pendel 0,1 Zoll aus ſeinem ſenkrechten Stande weichet, wozu es nicht mehr als $\frac{1}{200}$ Sekunde gebraucht. Eben ſo unbeträchtlich iſt der Widerſtand der Luft gegen eine nicht über 200 Quadratzoll große Fläche, die bei einem Gewicht von 400 bis 500 Pfunden ſich mit einer Geſchwindigkeit von nur 3 Fuß in Einer Sekunde beweget. Noch weniger Rückſicht verdient die Reibung an der Axe des Pendels: man hatte nicht nur ſie nach Möglichkeit zu verringern geſucht, ſondern ſie ward auch durch ihre Wirkung auf die Entfernung des Schwingungspunktes aufgehoben, den die wirklichen Schwingungen des Pendels beſtimmten, die eben durch die Reibung um etwas langſamer ausfielen. Da nun die andern Glieder der Formel durch $\sqrt{h}$ multipliciret ſind, welche Entfernung h, den Schwingungszeiten proportional iſt, ſo wird die Wirkung des Widerſtandes gleichſam durch ſich aufgehoben und o oder doch ſo gut als = o.

Nachdem die Verſuche noch einmal mit demſelben Apparat wiederholet worden waren, wo man bei 2 Unzen Pulverladung 738 Fuß, und bei 4 Unzen Ladung 1043 für die mittlere Geſchwindigkeit erhielt, genau das Verhältniß 1 : 1,414 wie die Quadratwurzeln der Ladungen; war das Pendel unbrauchbar geworden, und mußte durch ein neues erſezt werden, das 552 Pfund wog. Zwei neue Reihen Verſuche, bei deren erſterer $r = 101$ Zoll, und $g = 78$ Zoll, bei der zweiten aber $g = 78\frac{1}{8}$ Zoll und $h = 7,065$ Fuß war, gaben nachſtehende Geſchwindigkeiten.

Zahl der Verſuche	Durchmeſſer der Kugeln Zoll	Gewicht der Kugeln = b Pfd.	Gewicht der Ladung Unzen	Länge der Ladung Zoll	Gewicht des Pendels = p Pfd.	Entfernung d. Schwerpunkts Zoll	Der Schuß traf unter der Axe Zoll	Sehne des vom Pendel beſchriebenen Bogens Zoll	Geſchwindigkeit in 1 Sec. Fuß
1	2,021	1,766	2	2,85	552,0	78,0	90	14,8	612
2	2,021	1,766	4	4,4	553,8	78,0	87	20,5	879
3	2,032	1,797	8	7,1	555,5	78,1	87	27,5	1164
4	2,026	1,781	2	2,85	557,1	78,1	90	15,0	622

Zahl der Verſuche	Durchmeſſer der Kugeln Zoll	Gewicht der Kugeln = b Pfd.	Gewicht der Ladung Unzen	Länge der Ladung Zoll	Gewicht des Pendels = p Pfd.	Entfernung des Schwerpunktes Zoll	Der Schuß traf unter der Axe Zoll	Sehne des vom Pendel beſchriebenen Bogens Zoll	Geſchwindigkeit in 1 Sec. Fuß
5	2,026	1,781	4	4,4	559,1	78,1	88	20,5	871
6	2,032	1,797	8	7,1	560,9	78,2	92	28,5	1154
7	2,021	1,766	2	2,85	562,7	78,2	89,8	14,3	605
8	2,026	1,781	4	4,4	564,5	78,2	91,3	21,0	870
9	2,026	1,781	8	7,1	566,2	78,3	87	26,8	1169
Bei dieſen neun Verſuchen wurden Bleikugeln angewendet.									
1	2,062	1,188	2	3	553,0	78,1	88,3	11,4	702
2	2,062	1,188	4	4,3	554,2	78,1	88,3	17,3	1068
3	2,062	1,188	8	6,7	555,5	78,2	91,0	23,6	1419
4	2,070	1,201	2	3	556,8	78,2	90,7	11,4	682
5	2,080	1,221	4	4,3	558,1	78,2	90,7	17,3	1020
6	2,064	1,190	8	6,7	559,4	78,2	90,7	22,3	1352
7	2,060	1,184	2	3	560,6	78,3	91	11,4	695
8	2,058	1,180	4	4,3	561,9	78,3	90	15,3	948
9	2,049	1,163	8	6,7	563,1	78,3	90	22,9	1443
10	2,037	1,160	2	3	564,3	78,3	88,3	10,9	703
11	2,036	1,142	4	4,3	565,5	78,4	88,3	14,8	973
12	2,036	1,140	8	6,7	566,6	78,4	88,3	20,6	1360
13	2,034	1,137	2	3	567,8	78,4	92	11,4	725
14	2,034	1,137	4	4,3	569,0	78,4	92	15,0	957
15	2,031	1,131	8	6,7	570,1	78,5	94,3	22,5	1412

Nicht zufrieden mit dem, was ſich aus dieſen Erfahrungen ſchlieſſen ließ, ſtellte Hr. Hutton in den Jahren 1783, 1784 und 1785 andere Verſuche mit Kugeln von verſchiedener Schwere und Kanonen von verſchiedener Länge an, wo er die Geſchwindigkeit der Kugeln nächſt dem vorher beſchriebenen Pendel auch noch durch den jedesmaligen Rücklauf, wie Robins und Thomſon, zu beſtimmen ſuchte. Allein die großen Abweichungen beider Beſtimmungen von einander zeigen hinlänglich, daß die unregelmäßigen Verſchiedenheiten des Rücklaufs unmöglich die wirkliche Geſchwindigkeit der Kugel angeben können. Die durch das Pendel und die durch den Rücklauf beſtimmte Geſchwindigkeit ſtimmen nur bei Einer Ladung überein, vor und nach der ſie immer mehr von einander abweichen; denn bei ſchwachen Ladungen iſt anfangs die leztere größer, ſo wie hingegen die Ladungen ſtärker werden, wächſt auch die erſtere, und zwar um ſo ſchneller, je länger das Rohr iſt, wie ſich aus beiſtehender Tabelle ergiebt.

Länge der Kanone in Kalibern	4 Unzen Pulverladung		4 Unzen Pulverladung		8 Unzen Pulverladung		16 Unzen Pulverladung	
	Geſchw. durch den Rüklauf	Geſchw. durch den Pendel	Geſchw. durch den Rüklauf	Geſchw. durch den Pendel	Geſchw. durch den Rüklauf	Geſchw. durch den Pendel	Geſchw. durch den Rüklauf	Geſchw. durch den Pendel
15	830	780	1135	1100	1445	1430	1345	1377
20	863	835	1203	1180	1521	1580	1485	1656
30	919	920	1294	1300	1631	1790	1680	1998
40	929	970	1317	1370	1669	1940	1730	2106

Die Urſache davon iſt leicht einzuſehen: denn wenn auch die Kanone auf einer durchaus waagerechten Bettung ſtehet; iſt dennoch die Friction der Räder an den Achſen und des Schwanzes der Laffete zu ſtark, als daß die Geſchwindigkeit in eben dem Verhältniß, wie ſie bei verſtärkten Ladungen wächſt, auf den Rückſtoß wirken könnte. Je länger nun das Rohr iſt, je ſchwerer iſt es auch; einen um ſo geringern Eindruck kann folglich die ſteigende Ladung auf den Rückſtoß machen. Bei ſchwachen Ladungen im Gegentheil findet das aus ihnen entwickelte Gas durch die Kugel einen ſtärkern Widerſtand ſeiner Ausdehnung, es muß daher nothwendig mehr auf den Rückſtoß wirken, als es im Verhältniß der, der Kugel mitgetheilten, Geſchwindigkeit geſchehen ſollte.

Um eine richtige Ueberſicht der durch eine gegebene Ladung erlangten Geſchwindigkeit und Schußweite zu erhalten, ſind die bei den leztern Verſuchen erlangten mittlern Geſchwindigkeiten auf die anfänglichen Geſchwindigkeiten reduziret worden, mit welchen die Kugeln die Mündung der Kanone verlaſſen; indem wegen des Widerſtandes der Luft die mit 2 Unzen erlangte um $\frac{1}{36}$, die übrigen aber um $\frac{1}{18}$ vermehret worden ſind.

Länge der Kanone	Pulverladung	Duchmeſſer der Kugel	Gewicht der Kugel		Elevation der Kanone	Dauer der Flugbahn	Schußweite	Geſchwindigkeit der Kugel
Zoll	Unzen	Zoll	Unzen	Drachmen	Grad	Secunden	Fuß	Fuß
38,1	2	1,96	16	10	45	21,1	5109	863
	2	1,959	16	5	15	9,2	4130	868
	4	1,96	16	$8\frac{1}{3}$	15	9,2	4660	1234
	8	1,962	16	$12\frac{1}{2}$	15	14,4	6066	1644
	12	1,95	16	12	15	15,5	6700	1676
57,4	8	1,96	15	$7\frac{1}{2}$	15	10,1	5610	1938

Das Eindringen der Kugeln verhielt ſich beinahe wie 2, 4, 6 denn mit 2 Unzen war es 7 Zoll, mit 4 Unzen 15 Zoll, und mit 8 Unzen 20 Zoll; ſein Verhältniß war demnach bei 4 Unzen wie

die Ladungen, bei 8 Unzen hingegen wie die Logarithmen der Ladungen; wahrſcheinlich weil das Holz bei einer ſtärkern Geſchwindigkeit in ſeinen Fibern mehr zuſammengedrückt wird, wodurch dieſe eine größere Spannkraft erhalten.

Das endliche Reſultat aller dieſer Verſuche, für die Hr. Hutton von der königl. Societ. der Wiſſenſchaften mit einer goldenen Medaille belohnt ward, war:

1) Kugeln von einerlei Gewicht erhalten durch verſchiedene Pulverladungen verſchiedene Geſchwindigkeiten, die ſich beinahe wie die Quadratwurzeln der Ladungen verhalten. Bei ſehr ſtarken Ladungen zeiget ſich jedoch ein merklicher Unterſchied, und man würde ſehr irren, wenn man die der Kugel durch jene mitgetheilte Geſchwindigkeit aus der durch eine kleine Ladung erhaltenen ableiten wollte; denn da die Kugel in dieſem Falle der Mündung um mehrere Zolle näher liegt, muß ſie deshalb ſowohl als wegen der größeren Geſchwindigkeit das Rohr viel ſchneller verlaſſen, und eine größere Menge Pulver unentzündet heraus geſtoſſen werden, als bei kleinerer Geſchwindigkeit. Dies um ſo mehr, je ſchlechter die Compoſition des Pulvers und je gröber daſſelbe gekörnt iſt, weil beides die Entzündung deſſelben nothwendig verzögert.

2) Werden Kugeln von verſchiedenem Gewicht mit einerlei Ladungen abgeſchoſſen; verhalten ſich die Geſchwindigkeiten umgekehrt wie die Quadratwurzeln der Kugelgewichte.

3) Die Geſchwindigkeiten ungleich ſchwererer Kugeln bei verſchiedenen Ladungen ſtehen daher in einem zuſammengeſezten Verhältniß, aus der directen Ration der Quadratwurzeln der Ladungen und der umgekehrten Ration der Kugelgewichte.

4) Durch Verringerung des Spielraums der Kugeln kann man mehr als $\frac{1}{3}$ der Pulverladung erſparen, deren Kraft bei dem gewöhnlichen Spielraum von $\frac{1}{20}$ Kugeldurchmeſſer verlohren gehet. Zwar ſcheint es aus den mit Bleikugeln und eiſernen Cylindern gemachten Erfahrungen auch vortheilhafter, ſich der leztern oder wenigſtens der erſtern zu bedienen; dem ſtehen jedoch andere wichtige Gründe entgegen. Die Kugel iſt der einzige Körper, dem die Luft einen auf allen Seiten gleichförmigen Widerſtand entgegen ſezt; nur allein bei ihr darf man daher eine richtige Schußlinie erwarten, von der jeder anders geformte Körper nothwendig bald mehr, bald weniger abweichen muß, während hier zugleich keine Rikoſchets ſtatt finden können. Urſache genug, um ſich der erſteren ausſchlieſſend zu den Projectilen der Feuergeſchütze zu bedienen. Daß Kugeln im Verhältniß des ſpecifiſchen Gewichtes der Materie, aus welcher ſie beſtehen, eine größere Geſchwindigkeit und folglich auch eine größere Percuſſionskraft erhalten, erhellet zwar ebenfalls aus den aufgeführten Verſuchen; allein das Blei, das einzige Metall, welches ſchwerer und dabei nicht theurer iſt, als das Eiſen, iſt zu weich und nimmt zu leicht die Eindrücke

drücke anderer harter Körper auf, an die es ſtößt. Es iſt deshalb weder zu dem Beſchießen feſter Gegenſtände, noch zu dem Rikoſchettiren auf hartem Boden, und folglich auch zu den Kanonenkugeln nicht brauchbar. Eben ſo wenig ſind es die übrigen ſchwerern Metalle, Platina, Gold, Silber und Kupfer, wegen ihrer Seltenheit und Koſtbarkeit.

5) Die Geſchwindigkeit der Kugeln ſteigt mit den Ladungen nur bis zu einem gewiſſen Grade, über den hinaus ſie wieder ſtufenweiſe abnimmt, obgleich die Ladung noch immer wächſt. Nun wird zwar bei längern Kanonen eine ſtärkere Ladung erfordert, um das Maximum der Geſchwindigkeit zu erhalten; doch ſteiget jene nicht im Verhältniß der Länge des Rohres, und ein gleich großer Theil der leztern, welchen die Ladung einnimmt, bewirkt verhältnißmäßig zum Ganzen, in langen Kanonen eine geringere Vermehrung, als in kurzen, denn der mit Pulver angefüllte Theil des Rohres verhält ſich beinahe umgekehrt, wie die Quadratwurzeln des leeren Theiles:

Länge des Rohres	Länge der Ladung	Sie iſt von der ganzen Länge	Gewicht der Pulverladung
Zoll	Zoll		Unzen
28,2	8,2	$\frac{3}{10}$	12
38,1	9,5	$\frac{3}{12}$	14
57,4	10,7	$\frac{3}{16}$	16
79,3	12,1	$\frac{3}{20}$	18

Man bemerkt zwar ein ſtetes Zunehmen der Geſchwindigkeiten, ſo wie das Rohr länger wird, doch nur in einem ſehr wenig ſteigenden Verhältniß, denn das der Geſchwindigkeiten iſt kleiner als das Verhältniß der Quadratwurzeln der Länge des Rohres, aber um etwas größer, als das der Cubicwurzeln. (M. ſ. Ladung und Länge der Kanonen.)

6) In einem geringern Verhältniß als die Geſchwindigkeiten, ohngefähr wie die Quadratwurzeln derſelben, nehmen die Schußweiten durch verſtärkte Ladungen zu. Vergleicht man ſie mit dem Verhältniß der Geſchwindigkeiten und Länge des Geſchützes; bemerkt man durch eine beträchtliche Vergrößerung der leztern eine weit geringere Vergrößerung der Schußweite, die ſich beinahe wie die Wurzel der fünften Potenz aus der Länge des Rohres verhält. Sie würde daher bei einer doppelten Länge des Rohres nur $\frac{1}{7}$ der größten Schußweite betragen.

7) Die Dauerzeiten des Fluges der Projectilen verhalten ſich bei einerlei Richtung beinahe wie die Schußweiten.

8) Weder die veränderte Schwere des Rohres, noch der Gebrauch der Schlagröhren, noch das Anzünden der Ladung an verſchiedenen Orten — d. h. die Stellung des Zündloches — noch auch der jedesmalige Elevationsgrad haben Einfluß auf die Geſchwindigkeit des Projectils.

9) Endlich zeigen die erwähnten, ſo wie mehrere andere Verſuche, daß die zufälligen Abweichungen der Kugeln, wenn ſie ohne Spiegel geſchoſſen werden, aus der vertikalen Richtungsebene bis auf $\frac{1}{4}$ der Schußweite ſteigen können, welches einen Winkel von 15° beträgt.

Robins und nach ihm mehrere andere Mathematiker haben ſich zwar bemühet, die Geſchwindigkeit der Stückkugeln zu berechnen; allein da mehrere Urſachen dieſe Geſchwindigkeit beträchtlich verringern, ward ſie theils zu groß gefunden, theils weichen auch die Reſultate der Rechnungen wegen der willkührlichen Annahme der Dichtigkeit des Eiſens und der Luft, ſo wie der Spannkraft des aus dem Schießpulver entwickelten Fluidums beträchtlich von einander ab. So haben z. B. alle bei Berechnung der Anfangsgeſchwindigkeit blos das Gewicht der Kugel als das zu überwindende Hinderniß angeſehen; es erhellet jedoch aus mehreren Verſuchen, daß die Reibung der Kugel im Rohre weit ſtärker iſt, als man bisher geglaubt hat, denn ſie beträgt bei dem Sechs- und Dreißigpfünder mehr als das ſiebenfache Kugelgewicht, u. ſ. f. Die eben erwähnten Verſuche ſind durch den franzöſiſchen Artillerie-General Abboville, in Beiſeyn des Profeſſor Brackenhofer und mehrerer geſchickter Offiziere 1784 zu Straßburg mit metallenen Kanonen angeſtellt worden, und in beiſtehender Tafel enthalten:

Kaliber der Kanonen	Widerſtand der bloßen Ladung	Widerſtand der Ladung mit einem Vorſchlag von Tauwerk	Widerſtand der Ladung mit Vorſchlag und Kugel	Widerſtand der Ladung mit Kugel und zwei Vorſchlägen
24 ℔	$9\frac{1}{16}$ ℔	87 ℔	125 ℔	342 ℔
16 ℔	$7\frac{9}{16}$ —	60 —	94 —	223 —
12 ℔	3 —	$24\frac{9}{16}$ —	$38\frac{9}{16}$ —	128 —
8 ℔	3 —	$13\frac{9}{16}$ —	$22\frac{9}{16}$ —	63 —
4 ℔	3 —	$56\frac{9}{16}$ —	$65\frac{9}{16}$ —	132 —
Anſtatt der Vorſchläge von Tauwerk hatte man Vorſchläge von Stroh.				
24 ℔	9 —	165 —	220 —	307 —
16 —	8 —	183 —	208 —	302 —
12 —	7 —	159 —	175 —	291 —
8 —	7 —	127 —	178 —	223 —
4 —	5 —	157 —	164 —	207 —

Bei dieſen Verſuchen ward das Geſchütz vorher naß und gewiſcht; als man aber dieſes unterließ, betrug der Widerſtand bei dem Vier- und zwanzigpfünder in den leztern vier angeführten Fällen

$6\frac{5}{16}$ ℔ | $7\frac{5}{16}$ ℔ | $8\frac{13}{16}$ ℔ | $28\frac{5}{16}$ ℔

Durch das vorherige Ausflammen der Kanonen wuchs der Widerſtand beinahe um das vierfache. Mit eiſernen Schiffkanonen zeigten die Ladungen eine geringere Trägheit, wie ſich aus folgender Tafel ergiebt:

Kaliber der Kanonen	Gewöhnliche Ladungen, Patronen von Pergament	Widerſtand der dreimal angeſezten Patrone	Widerſtand d. Patrone mit einem Vorſchlag v. Tauwerk dreimal angeſezt	Widerſtand der Patrone nebſt Kugel und Vorſchlag dreimal angeſezt.	Widerſtand d. Patrone, den Vorſchlag dreimal angeſezt; Kugel und zweiter Vorſchlag zweimal	Beſonderer Widerſtand, wenn ſich ein Theil des Vorſchlages zwiſchen die Kugel klemmte
℔	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund	Pfund
36	$12\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$91\frac{1}{2}$	125	250	290
24	9	$7\frac{1}{4}$	$69\frac{1}{2}$	99	209	307
18	7	7	60	80	194	307
12	$5\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	59	85	168	312
8	$3\frac{1}{2}$	6	50	65	133	200
6	$2\frac{1}{2}$	5	39	43	85	100
4	$1\frac{3}{4}$	4	38	40	75	98

Offenbar hat man jedoch hier der Sache zu viel gethan, indem man die Reibung der Pulverladung mit in Anſchlag bringt, die ſich bekanntlich in eine elaſtiſche Flüſſigkeit auflößt und die Kugel nebſt den beiden Vorſchlägen mit heraus treibet.

Hr. von Norbec (Recherches sur l'artillerie) vermehret das Kugelgewicht um $\frac{1}{4}$, und ſetzet das Verhältniß des Eiſens, woraus die Kugel beſtehet, zu der Luft größer an, als es wirklich iſt, um die angeführte Trägheit der Ladung zu compenſiren. Die Fundamental-Gleichung für die Geſchwindigkeit V iſt alsdann $V = \frac{1000\, h\, Q}{k + 425\, b} \times \left(\frac{2a - b}{b}\right)$; wo $h = 26000$; Q das Gewicht der Ladung; k die Höhe einer Luftſäule von dem Durchmeſſer der Kugel und gleicher Schwere; a die Länge des Rohres, die auch gewöhnlich durch die in ihr enthaltene Anzahl Kugeldurchmeſſer i ausgedrückt wird; und b die Länge der Pulverladung iſt, die man auf $2\frac{1}{2}$ bis 3 Kugeldurchmeſſer rechnen kann. Benennet man ferner den Durchmeſſer der Kugel mit D, wodurch $k = \frac{2}{3}\, n\, D$ wird, weil $n = 5714$ das Verhältniß des Eiſens zur Luft, und m das Verhältniß des Schießpulvers zu derſelben $= 754{,}24$ iſt; drückt zugleich g den Spielraum und das Zündloch aus, durch welche beide das elaſtiſche Fluidum entweicht, p aber das Gewicht der Kugel; ſo wird $p : Q = k$ oder

$\frac{2}{3}$ nD : gmb = nD : $\frac{3}{2}$ gmb; daher iſt $b = \frac{nDQ}{\frac{3}{2} gmp}$; und a : b = iD : $\frac{nDQ}{\frac{3}{2} gmp} = \frac{3}{2}$ gmip : nQ.

Subſtituiret man nun in obiger Gleichung die Werthe von b, k, g, m aus dem hier angeführten Verhältniſſe in Zahlen, und wendet man es z. B. auf die ſechs- und dreißigpfündige Kugel an, deren Gewicht — den Kubicfuß Eiſen zu 500 Pfund angenommen — 37,47 Pfund beträgt; und verhält ſich die ſpecifiſche Schwere der Luft zum Waſſer wie 800 zu 1; ſo wird die Gleichung für die Anfangsgeſchwindigkeit der Kugel

$$V = \frac{1000\, hQ}{773{,}58\, p + 386{,}79\, Q} \times \log. \frac{2 \cdot \frac{3}{2} gmip - nQ}{nQ}$$

$$= \frac{1000\, hQ}{386{,}79 \cdot \overline{2p + Q}} \times \log. \frac{2320{,}74\, ip - nQ}{nQ} =$$

$$9609 \log. \frac{1067726}{71425}$$ Nun iſt

6,028460 der Logar. von 1067726
4,853851 der Logar. von 71425

1,174609; hievon der Logar. 0,069893
von 2,3025851 der Logar. 0,362216
von 9609 der Logar. 3,982678
von 60,4 der Logar. 1,781037

$\sqrt{(6{,}195824)}$

2) 3,097912 folglich V = 1252,9.

Durch Berechnung dieſer Formel ſind nachſtehende Anfangsgeſchwindigkeiten für die Kugeln der bei der Marine gewöhnlichen Kaliber gefunden worden:

Gewicht der Kugel, um $\frac{1}{4}$ vermehrt	Gewöhnliche Ladung oder q	Spielraum oder g	Innere Länge des Rohres oder i	Anfangs-Geſchwindigkeiten
46,8375	12,5	$\frac{1}{11{,}7}$	13,10	1185,7
31,3	9	$\frac{1}{11{,}6}$	14,24	1123,2
23,4425	7	$\frac{1}{13{,}7}$	14.71	1247,9
15,7125	5	$\frac{1}{14{,}6}$	15,87	1268,6
10,475	3,5	$\frac{1}{14{,}3}$	16,41	1298,1
7,8375	2,5	$\frac{1}{14{,}2}$	17,33	1292
5,2125	1,75	[illegible]	18,69	1347,4

Kleine Abweichungen in den Daten obiger Formel bewirken nur unbedeutende Veränderungen in den Reſultaten derſelben.

ſobald nur das allgemeine Verhältniß der Werthe des Eiſens und des Schießpulvers beibehalten wird. Eine andere Formel für die Anfangsgeſchwindigkeiten der Stückkugeln findet man S. 53. des Wörterbuches Art. Bahn; man ſehe auch Länge und Ladung der Geſchütze.

Geſchwindpfeifen S. Schlagröhren.

Geſchwindſchüſſe wurden ehedem auch die ſächſiſchen Bataillonkanonen genannt, weil man ſie wegen ihrer beſondern Maſchine zum Richten und Laden zu dem raſchen Feuer ganz beſonders geeignet glaubte. S. Richtmaſchine und Raſches Feuer.

Gewehr (armes) ſeine Verfertigung ꝛc. S. Büchſe, Feuergewehr, Flinte, Flintenſchloß, Flintenſchaft und Seitengewehr.

Gewehr der Artilleriſten beſtehet gegenwärtig bei den meiſten Armeen, mit Recht, blos aus einem Seitengewehr, weil ihnen alle Arten von Feuergewehr bei der Bedienung des Geſchützes nur hinderlich fallen, ſie aber in lezterem ſelbſt hinreichende Mittel zu ihrer Vertheidigung finden. Die franzöſiſche und ſächſiſche Artillerie ſind zwar mit leichten Flinten bewehret, die jedoch bei lezterer allezeit in das Zeughaus abgeliefert werden, wenn die Armee in das Feld gehet.

Gewehrfabrik (manufacture d'armes) iſt bekanntlich diejenige Anlage, wo die Waffen aller Art für die Truppen auf Koſten der Regierung im Großen verfertiget werden; ſo daß z. B. jedes einzelne Stück des Gewehres, des Flintenſchloſſes ꝛc. von einer beſondern Klaſſe Arbeiter verfertiget wird. Dieſe leztern nun ſind: die Rohrſchmide, welche die unter dem Prellhammer ausgeſtreckten Platinen in Flinten und Büchſenläufe verwandeln; die Bohrer und Rohrſchleifer, welche ihm ſeine Vollendung geben, damit es von den Rohrverſchraubern mit der Schwanzſchraube verſehen werden kann. Die Beſtimmung der Ladeſtockmacher, Bajonetſchmide und Bajonetſchleifer erhellet ſchon aus ihrer Benennung. Die Schloßmacher und die Plattenmacher verfertigen die einzelnen Theile des Feuerſchloſſes, die Garniturmacher aber das eiſerne oder meſſingene Beſchläge des Schaftes, worauf das ganze Gewehr durch den Reparirer gehörig zuſammen geſezt wird. Bisweilen werden die Theile des Schloſſes von den Schloßmachern blos ausgearbeitet, von einer beſondern Klaſſe Arbeiter aber, den Härtern, nachher erſt gehärtet. Die Graveurs und Polirer geben dem Gewehre endlich durch den Grabſtichel und durch die Politur ein gefälligeres Anſehen.

Die fertigen und mit Schwanzſchrauben verſehenen Gewehrläufe werden vor ihrer weitern Anwendung in einem beſonders dazu beſtimmten, mit Mauern eingeſchloſſenem Raume probiret.

Sie erhalten zu dem Ende eine ſtärkere Ladung von feinem oder Pürſchpulver, die ſo viel als das Gewicht der Kugel oder gegen eine Unze beträgt. Auf die Ladung kommt ein ſtarker Pfropf von grauem Papier, auf dieſen aber 2 Paßkugeln. Die ſo geladenen Läufe werden alsdann, auf 2 Balken ruhend, gegen eine vorn mit Erde beſchüttete Mauer vermittelſt eines Leitfeuers abgeſchoſſen, wo die fehlerhaft geſchweißten die Probe gewöhnlich nicht aushalten, ſondern zerſpringen. Sind einige Läufe nicht losgegangen, werden die Zündlöcher von neuem aufgeräumt, friſches Pulver aufgeſchüttet, und wie vorher, Feuer gegeben. Unmittelbar nach dem Abfeuern wird jedes Rohr insbeſondere feſt durch durch die hohle Hand gezogen, wodurch ſich die kleinſten, auſſerdem nicht zu bemerkenden Ritzen offenbaren, weil die Hand da hängen bleibt, wo das Rohr Luft hat. Um ſich gewiß zu überzeugen, daß das Rohr an einer zweifelhaften Stelle nicht geſprungen iſt, darf man nur ein wenig Speichel dahin ſtreichen, das Zündloch verſtopfen, und heftig vorn in das Rohr blaſen, oder einen mit feuchtem Werg bewickelten Putzſtock heftig hinein ſtoſſen, wodurch der Speichel in die Höhe getrieben wird, ſobald das Rohr daſelbſt Luft hat. Die auf dieſe Weiſe zweimal (nemlich mit der bemerkten ſtärkeren und hierauf mit der gewöhnlichen Ladung) probirten Röhre, wenn ſich kein ſichtbarer Mangel an ihnen zeiget, werden nun inwendig rein gewiſcht, und auf das genaueſte unterſucht, ob ſie irgendwo Gruben, oder Splitter, zu tiefe Bohrreifen oder nicht die gehörigen Eiſenſtärken haben. Der dazu commandirte Offizier läßt ſie in dieſem Falle ſogleich vor ſeinen Augen zerbrechen, damit ſie nicht bei der fernern Unterſuchung wieder mit untergeſchoben werden können. In den franzöſiſchen Gewehrfabriken kommen ſie hierauf in ein niedriges, etwas feuchtes Gewölbe, wo ſie einen Monat liegen bleiben, und nach Verlauf deſſelben von neuem unterſucht werden, weil durch den ſich anſetzenden Roſt öfters ein Fehler ſichtbar wird, den man bei der vorherigen Unterſuchung überſehen hatte. Erſt nachdem das Rohr bei dieſen Unterſuchungen tadelfrei befunden worden iſt, wird es mit einem beſonders dazu beſtimmten Stempel bezeichnet, geſchäftet und mit dem Schloſſe verſehen. Was übrigens bei der Uebernahme fertiger Gewehre zu beobachten, findet man unter dem Artik. Unterſuchung des Feuergewehres.

Es ſind gegenwärtig in allen Ländern Gewehrfabriken für die Armeen angelegt, die theils blos für die leztern arbeiten, theils auch auswärtige Beſtellungen annehmen, wie die Fabriken zu Lüttich und Suhla. In Deutſchland gehöret die Suhlaer zu den älteſten und gröſten Fabriken, die ehemals — als noch viel Röhre ungeſchäftet ausgeführet wurden — 22 halbe Rohrſchmieden beſchäftigte, und jährlich gegen 60000 Röhre lieferte. Seitdem jedoch mehrere Gewehrfabriken angelegt worden ſind, und Suhla auf einen verhältnißmäßiger geringen jährlichen Abſatz rechnen

darf; iſt nur noch ein Drittheil der obigen Anzahl Rohrſchmieden im Gange, die mit dreißig Schloßmachern jährlich etwas über 6000 Gewehre verfertigen. Jene ſind nebſt den Rohrverſchraubern, Plattenmachern, Garniturmachern und Reparirern bei den Büchſenmachern zünftig, und das Meiſterrecht koſtet hier gegen 180 fl. Den Debit der Fabrik beſorgen vorzüglich 5 Handlungen: die Spangenbergiſche, Anſchütz und Böſſel in Soldatengewehren, Horneffer und Sauer aber in Büchſen und Jagdflinten. Das Eiſen für dieſe Fabrik wird größtentheils zu Heinrichs gearbeitet. In den ohnweit Suhla liegenden Städten Zelle, Mehlis und Steinbach werden zwar auch Gewehre verfertiget, doch nur in unbedeutender Menge. Anſehnlicher iſt die heſſiſche Gewehrfabrik zu Schmalkalden, die blos für die Armee arbeitet und 327 Menſchen beſchäftiget. Die Gewehrfabrik in Spandau ward 1722 angeleget, und beſtand im Jahr 1783 aus 29 Meiſtern mit 14 Geſellen, welche die Röhre zu den Gewehren der preuſſiſchen Armee ſchmieden, bohren und ſchleifen, und ſo nach Potsdam liefern, wo ſie poliret, geſchäftet und mit Schlöſſern verſehen werden, welche Arbeit 173 Arbeiter beſchäftiget. Eine ſehr anſehnliche Gewehrfabrik iſt zu Ferlach in Unterkärnthen, bei der gegen 500 Meiſter angeſtellt ſeyn ſollen. Das Gewehr für die hannöveriſchen Truppen wird in Herzberg verfertiget; die Gewehrfabriken der ſpaniſchen Armee ſind zu Placencia, Catalonien und Silillos, die der franzöſiſchen Armeen aber zu Maubeuge, Charleville, St. Etienne und Charleville. In Rußland ſind ebenfalls 4 Gewehrfabriken, unter denen die zu Tula die größte und vornehmſte iſt, denn ſie beſchäftiget gegen 4000 Arbeiter, die alle im Sold der Krone ſtehen. Sie hat 8 Stahlheerde, 2 Klingenſchmieden — die täglich 65 Säbelklingen und 50 eiſerne Ladſtöcke liefern — eine Schleifmühle, die jährlich 17280 Seitengewehre und 25900 Bajonette ſchleift und poliret; eine Walzmühle zu dem Meſſingblech der Garnituren, zwei Rohrhämmer, und 2 Bohrmühlen, wo jährlich 4800 Gewehre verfertiget werden.

Der Preis eines vollſtändigen Infanteriegewehres mit Waſſerpfanne, nußbaumenem Schaft und meſſingener Garnitur iſt in Suhla Tax 7 Thlr. 8 gr. Ein gewöhnliches Gewehr von 18 Kugeln auf ein Pfund mit eiſerner Garnitur aber koſtet nur 6 Rthlr. 8 gr. nach dem 20 fl. Fuß. In Lüttich koſtet ein Infanteriegewehr nach preußiſcher Art, mit hohlem dreieckigem Bajonet und nußbaumenem Schaft 5 Rthlr. 8 gr. Für ein kaiſerlich Gewehr wird dem Lieferanten in Prag 6 fl. 35 kr. bezahlt; davon erhalten die Arbeiter:

1 fl. 33 kr.	der Rohrſchmied
— 18 —	das Richten und Abſchleifen
1 fl. 44 —	ein Schloß mit 2 Batterien
— 42 —	Die Garnitur
— 32 —	das Bajonet und Krätzer

— 21 kr. der Ladſtock
— 29 — der Schaft
— 10 — das Zuſammenpaſſen
— 7 — die Bajonetſcheide

5 fl. 56 — Auſſer welchen noch 6 kr. Fracht bis Prag, und 12 kr. Unkoſten bei der Ablieferung gerechnet werden.

In Charleville koſtet ein Gewehr den Fabrikanten 18 Liv. 19 Sous 8 Den.; das Bajonet aber 3 Liv. 2 Sous $2\frac{3}{10}$ Den.; die Regierung hingegen kommt das vollſtändige Gewehr mit Bajonet 32 bis 33 Livres zu ſtehen, folglich um $\frac{1}{4}$ höher als die deutſchen Gewehre.

In der hannöveriſchen Fabrik zu Herzberg endlich koſtet ein Infanteriegewehr 5 Thlr. 2 gr.; ein Karabiner 4 Thlr. 20 gr. und ein paar Piſtolen 5 Thlr. 3 gr.

Gewichts-Vergleichung iſt dem Artilleriſten wegen des verſchiedenen Kalibers der Geſchütze unentbehrlich, doch nur in ſo fern, als es die in den Stück- und Kugelgieſſereien gewöhnlichen Gewichte betrift, die wir daher auch hier nach Aſſen des holländiſchen Troygewichts aufführen:

Gewichte	Holl. Aß.	Gewichte	Holl. Aß.
Amſterdam, Pfund Handelsgew.	10280	Danzig, Pfund	9062
desgl. Troysgew.	10240	Dresden, Pf.	9716
Anſpach, Pfund	10608	Dublin, Pf.	9444
Antwerpen, Pfund	9743	England, Pfund Avec du pois	9441
Augsburg, Pfund	9836	Erfurt, Pf. H. G.	9822
Bamberg, Pfund	10103	Florenz, Pf.	7066
Barcellona, Pfund von 12 Unzen	8512	Frankf. a. M. Centnerg.	10595
		Hand. Gew.	9720
Baſel, Pfund H. G.	10188	Frankreich, Pf. Mark-Gew.	10188
Bayonne, Pf. H. G.	10188		
Berlin, Pf. H. G.	9750	Freiberg, Pf. H. G.	11166
Bern, Pf. H. G.	10825	Genf, ſchwer Pf.	11477
Bilbao, Pf. Eiſen G.	9592	leicht Pf.	9564
H. Gew.	10188	Genua, Rottolo,	11320
Bologna, Pf.	7537	Pf. ſchwer,	7948
Braunſchweig, Pf.	9716	leicht,	6720
Bremen, Pf. H. G.	10380	Hamburg, Pf.	10080
Breslau, Pfund	8434	Hannover, Pf.	10129
Brüſſel, Pfund	10240	Hildesheim,	9716
Cadix, Pfund	9592	Hof, groß Pf.	13260
Caſtilien, Pfund	9592	Königsberg,	9748
Chur, Pfund	10824	Kaſſel,	10114
Conſtantinopel, Occa	26396	Kölln,	9735
Dänemark, Pf.	10397	Koſtniz,	9822

Gewichte	Holl. Aß.	Gewichte	Holl. Aß.
Leipzig,	9716	Rußland	8512
Liſſabon,	9552	Salzburg	11652
Luzern, Pf.	10391	Sardinien	8343
Lübeck, Pf.	10059	Schafhauſen	9564
Lüttich, Pf.	9765	Schweden, Victualien-	
Mailand { ſchwer	15918	gew.	8848
Mailand { leicht	6822	Berggew.	7822
Malaga, Pf.	9580	Sicilien, libra	6610
Mannheim, Pf.	10299	Solothurn	10636
Maynz, Pf.	11467	Spanien	9580
München, Pf.	11682	Speyer	10608
Middelburg, Pf.	9738	Stuttgard	4868
Newcaſtle, Pf.	10080	Turin	7680
Nimwegen, Pf.	10299	Ulm	9754
Nizza, —	6453	Venedig { ℔ große	9938
Nürnberg, —	10610	Venedig { Apoth.	6286
Oſtende —	9697	Venedig { 12 Unzen	7453
Parma —	6474	Venedig { ſchwer	9744
Paſſau —	9996	Verona { ſchwer	10350
Piemont —	7750	Verona { leicht	6924
Piſa —	6779	Vlieſſingen	9692
Poſen —	8288	Warſchau, Pf.	7863
Prag —	10646	Wien, Pf.	11655½
Presburg —	11616	Wismar	10072
Raguſa —	7560	Würzburg	9926
Regensburg	11826	Ypern	8960
Riga, Pf.	8701	Zürch { ſchwer	10998
Rom, Pf.	7345	Zürch { leicht	9753
Rotterdam,	10280	Zütphen	9787
leicht Gew.	9789		

Das deutſche Pfund hat bekanntlich 16 Unzen oder 32 Loth, oder 128 Quent. Nach engliſchem Gewicht Awer du poids iſt 1 Quintel, 112 Pfund; 1792 Unzen; 28672 Drachmen.

1 — 16 — 256 —

1 — 16 —

Das alte franzöſiſche Markgewicht iſt

1 Pfund	2 Mark	16 Unzen	128 Gros	384 Deniers	9216 Gran
	1 —	8 —	64 —	192 —	4608 —
		1 —	8 —	24 —	576 —
			1 —	3 —	72 —
				1 —	24 —

Nach dem neuen Gewichts-Syſtem hat 1 Myriagramme, 10 Kilogrammes, 100 Hectogrammes, oder 1000 Decagrammes, oder 10000 Grammes. Es beträgt aber: 1 Kilogramme,

2 Pfund, — Unzen, 5 Gros 49 Gran, und 1 Gramme 18,841 Gran des alten Markgewichtes.

Gicht (gueulard) die obere runde Oeffnung des hohen Ofens G fig. 6. Tab. XII, durch welche das mit Kohlen und Flüſſen vermiſchte Erz hinein geſchüttet wird. Die jedesmalige Menge dieſer drei Materien wird ebenfalls eine Gicht genannt, deren Verhältniß von der mehr oder weniger ſtrengflüſſigen Beſchaffenheit der Eiſenminern abhängt (S. Eiſen).

Gießen des Geſchützes (fonte des pièces d'artillerie) geſchiehet bekanntlich entweder aus Eiſen oder aus einer Miſchung von Kupfer und Zinn, die man gewöhnlich mit dem Namen des Stückmetalls (fonte verte) belegt. Man bedienet ſich dazu eines beſondern Gießofens Tab. X. fig. 5. 6. 7. welches ein gewöhnlicher Windofen iſt, der hauptſächlich aus dem Heerd (l'aire) n, dem Roſte N (grille) und dem Aſchenfall (cendrier) O, beſtehet. Der Heerd n, wo das Metall zum Einſchmelzen hingeleget wird, iſt rund, mit einer kleinen Neigung gegen das Auge oder die Goſſe (la coulée) m, damit das Metall beſſer und leichter abfließt. Er iſt genugſam über den Fußboden erhaben, damit der Roſt und Aſchenfall die erforderliche Höhe erhalten, auch die Formen ſich leichter in die Dammgrubes bringen laſſen, wenn der Grund der leztern nur wenig verſenkt ſeyn darf, um die Stückformen aufrecht unter die Goſſe ſtellen zu dürfen. Der Heerd iſt zugleich durch dieſe Erhöhung wegen des darunter befindlichen Gewölbes P deſto mehr gegen die Feuchtigkeit geſichert. Oben hat er eine elliptiſche Haube oder Kuppel, und auf jeder Seite eine Thüre L mit einer Schwelle von Gußeiſen G, durch welche das Metall eingeſezt, und die durch einen ſtarken eiſernen Laden E feſt verſchloſſen werden kann. Zu Bewegung dieſes Ladens dienet ein eiſerner Waagebalken vx, mit einem Gegengewicht y fig. 6., der auf dem verlängerten Anker 4 fig. 5. ruhet, und in v einen Haken hat, um die Thüre vermittelſt der Gabel x fig. daran henken zu können. Neben dieſen beiden Oeffnungen und mit ihnen in gleicher Höhe ſind vier Windpfeifen oder Zuglöcher (soupiraux) B angebracht und zu beſſerer Regierung des Feuers ebenfalls mit eiſernen Platten verſchloſſen.

Hinter dem Heerde liegt der eiſerne Roſt (grille) N, ſo tief, daß die durch das Schürloch (chauffe) M hinein geworfenen Holzſcheiten aufrecht ſtehend brennen können. Die Aſche des verbrannten Holzes fällt alsdann durch den Roſt in den Aſchenfall O fig. 6. herunter, zu dem man auf der Treppe DD, durch das Gewölbe Q hinunter ſteiget; und von wo man alsdann durch die Gewölbe OO, P und R nach der Dammgrube (la fosse) S gelangt. Um den Ofen feuern, und das Schürloch vermittelſt des eiſernen Schiebers p fig. 6. und 2. fig. 5. ver-

ſchlieſſen zu können, führet die Treppe Ee auf den Abſatz Dee, und von da über den Auftritt K auf den obern Theil des Ofens FH. Der Aſchenfall iſt viereckig, und erhält durch die einander gegenüber ſtehenden Thüren O, Q einen freien Luftzug, der durch den Roſt hinauf ſtreichet, und vermittelſt der Thüren und Windpfeifen bei dieſer Art Oefen die Stelle der Gebläſe vertritt und das Feuer verſtärket. Schon unter dem Roſte N fängt ſich das Schürloch an zu verengen, und läuft in pyramidaliſcher Form bis etwas über den Heerd fort, wo es ſich nach lezterem herunter beuget, um den in ihm hinaufſteigenden Feuerſtrom durch das Flammenloch T auf den Heerd herab zu leiten. Hier häufet ſich in dem engen Raume der entbundene Wärmeſtoff an, und bringt das Metall zum Fluß. In den vorigen Zeiten hielt man zu dieſem Endzweck eine beſondere Form der Haube des Ofens für nothwendig, damit die Flamme mit ihrer Spitze auf das zu ſchmelzende Metall träfe, weshalb man dieſe Oefen auch mit dem Namen der Stichöfen belegte; allein eine beſſere Theorie des Schmelzprozeſſes hat den Ungrund dieſer Meinung gezeiget, weil jener blos durch die hinreichend erhöhete Temperatur bewirkt wird.

Weil der Rauch ſowohl durch die Oeffnung des Schürloches als durch die Zuglöcher heraus gehet; befindet ſich oben darüber der Rauchfang, ihn abzuleiten. An der Vorderſeite des Ofens F,f endlich iſt der Stich oder die Goſſe (la coulée) m angebracht, die ſich einwärts kegelförmig erweitert, und durch einen mit Leimen überzogenen eiſernen Pfropf verſtopfet wird. Der innere Raum des Ofens wird aus Bauſteinen oder aus andern feuerbeſtändigen Steinen gewölbet, mit andern Backſteinen übermauert, F H h f und durch eiſerne Bänder 1, 2, 3, 4. fig. 5. zuſammen gehalten. Dieſe haben an ihren beiden Enden Oehre, durch welche die Anker (liens de fer) kommen. Die obern Bänder gehen 8 Zoll unter dem Schlußſtein und die untern 8 Zoll unter der Sohle des Ofens hindurch.

Man ſiehet, daß die Einrichtung dieſer Windöfen auf folgenden phyſiſchen Grundſätzen beruhet: 1) keine brennbare Subſtanz kann ohne freien Zutritt der atmoſphäriſchen Luft brennen, ſie wird vielmehr bei Entziehung der leztern augenblicklich verlöſchen, wenn ſie auch vorher lebhaft brannte. Eine beſtändige Erneuerung der Luft hingegen befördert das Verbrennen, und ein mitten durch das Feuer geleiteter Luftſtrom wird daſſelbe bis zu dem möglichſten Grade verſtärken. Sobald man demnach den Rauchfang oder den Aſchenfall eines Ofens verſchließt, wird die Gemeinſchaft mit der äußern Luft dadurch unterbrochen, der zu Unterhaltung des Feuers nöthige Sauerſtoff fängt an zu fehlen, ſo daß jenes nach und nach immer ſchwächer wird, und endlich ganz verliſcht. Dieſes erfolget augenblicklich, wenn man alle Oeffnungen des Ofens verſchließt. Macht man hingegen blos die

Seitenthüren des leztern zu, läßt aber die Thüren des Aſchenfalls und des Rauchfanges offen, wird die von unten eindringende Luft oben mit Heftigkeit hinaus getrieben, und der durch das Feuer gehende Windſtrom erhöhet die Stärke deſſelben, denn 2) die durch das Feuer verdünnte Luft ſtrebet immer aufwärts, und der von ihr verlaſſene Raum wird ſogleich durch die hinzu tretende kältere Luft eingenommen. 3) Die Geſchwindigkeit dieſer aufwärts ſtrömenden Luft iſt nach hydrauliſchen Geſetzen um ſo gröſſer, je enger der Raum iſt, in dem ſie ſich fortbeweget; noch mehr wird jene vermehret, wenn ſich der Kanal in etwas verenget. Hieraus folgt, daß der Aſchenfall und Rauchfang eine gewiße Länge haben, und daß ſie ſich nach oben kegelförmig verengen müſſen, wenn das Feuer die der Abſicht entſprechende Lebhaftigkeit erhalten ſoll.

Die Größe der Gießöfen hängt von der auf einmal zu gieſſenden Menge Geſchütz ab; man kann ſie daher in große, mittlere und kleinere eintheilen, von denen die erſtern bis 600 Ctnr. Metall faſſen, und 4 vier- und zwanzigpfündige Kanonen liefern können. In einem mittlern Ofen werden 4 ſchwere Zwölfpfünder oder sechzigpfündige Mörſer gegoſſen, daher er 400 Ctnr. Metall faſſen muß. Die kleinen enthalten 300 Ctnr. und können in einem ſolchen Ofen 6 leichte Zwölfpfünder oder 12 Vierpfünder gegoſſen werden.

Die eiſernen Geſchütze werden entweder gleich in einem hohen Ofen gegoſſen (S. dies Wort); oder man ſchmilzt das aus lezterem erhaltene Eiſen in einem Windofen von neuem, um ein reines Eiſen zu produziren, und ſo dauerhaftere Kanonenröhre als aus dem gewöhnlichen Roheiſen zu erhalten. Eine Abſicht, die man neuerdings in Schweden durch einen Zuſatz von 6 bis 8 pr. Cto Kupfer erreicht. Bregeot, ein franzöſiſcher Artillerie-Offizier, hatte dies ſchon vor 25 Jahren, doch ohne Erfolg, verſucht; und neuerlich iſt es auch von dem Chemiker Darcet ausgeführet worden. Man bedient ſich auf den franzöſiſchen Gieſſereien doppelter Oefen, um in jedem nur eine kleinere Menge Metall auf einmal einſetzen zu dürfen, und es folglich deſto ſchneller in Fluß zu bringen; Tab. XI. zeiget den Grundriß und den Durchſchnitt des Windofens zu la Ruelle, deſſen Einrichtung wenig von dem vorher beſchriebenen Gießofen abweicht, und von dem ſich die Oefen zu Chaillot nur durch einen engeren Schlund bei a unterſcheiden. Hier iſt A der Aſchenfall; B der innere Raum des Ofens; C der Rauchfang, der durch eine in e befindliche Klappe zum Theil oder ganz verſchloſſen werden kann, indem man ſie mehr oder weniger gegen d neiget; D der zu Steinkohlen eingerichtete Roſt, die durch die Thüre I eingeſchüttet werden; wollte man ſich der Holzfeuerung bedienen, müßte der Roſt tiefer gelegt und in C ein Schürloch zu dem Einwerfen der Scheite angebracht werden. E das Gewölbe des Ofens,

unter dem ſich ein anderes Gewölbe F befindet. Sein Inneres N iſt von Backſteinen aufgeführet und äuſſerlich mit anderen Bauſteinen M übermauert; die Sohle G aber wird mit Sand ausgeſchlagen T, um den Tümpel b gegen das Einfreſſen des Metalls zu ſchützen. Lezteres wird durch die Thüre K auf den Heerd a geſezet, durch die Oeffnung L gerühret und durch die Goſſe abgelaſſen. In allen Oeffnungen ſind eiſerne Platten angebracht, die Steine gegen die heftige Wirkung des Feuers zu ſichern; und der gemauerte Kopf des Flammenloches h (encorbeillement) ruhet zu mehrerer Feſtigkeit auf eiſernen Stangen. N die innere Mauer des Rauchfanges, die von dem Mantel O umſchloſſen wird. Die Treppe V führet zwiſchen den Mauern Q nach dem Aſchenfall herunter, aus dieſem aber durch den Gang i nach der Dammgrube.

In dieſe werden vermittelſt des Gerüſtes Pp und der daran befindlichen Wellen Z fig. 6. Tab. X. die Geſchützformen, mit der Mündung oben paarweiſe vor der Goſſe und völlig ſenkrecht eingeſetzet, und mit 1 Fuß dicken Lagen ſehr trockener Erde verdünnet, die man mit heißgemachten eiſernen Stempeln feſt ſtampfet. Man muß aber alle Sorgfalt anwenden, daß die Formen bei dieſer Arbeit nicht beſchädigt werden. Iſt man damit bis an die Mündung der Geſchütze gekommen, werden die Formen der verlohrnen Köpfe aufgeſezt, und gut an das Beſchläge der Formen befeſtiget; worauf man auch ſie bis an die Eingüſſe eindämmet. Um das Schäumen und Blaſenwerfen des Metalls in der Form zu verhindern, machte der ehemalige Straßburger Stückgieſſer Keller die Eingüſſe am Bodenſtück, und leitete das Metall durch ein beſonderes Steigerohr aus dem Gerinne herab, ſo daß die Form ſich von unten anfüllte. Dieſe Einrichtung hatte jedoch andere Unbequemlichkeiten, daher ſie auch von den Stückgieſſern nicht allgemein beibehalten worden iſt.

Nachdem man die Formen oben mit hölzernen Deckeln verſehen, und die Eingüſſe mit Werg verſtopfet hat, wird das Gerinne (l'echenos) aus Backſteinen und Leimen, 6 Zoll breit, 9 Zoll tief, verfertiget, und hinter jedem paar Eingüſſe eine mit Leimen überzogene Abſchlageſchaufel eingeſezt, um das Weiterfließen des Metalls zu verhindern, bis die erſten Formen angefüllt ſind. In dem fertigen Gerinne ſowohl, als in der hinter demſelben angebrachten Vertiefung, dem Wolf, wird hierauf von Kohlen und Holzſpähnen ein Feuer angemacht und bis zum Stechen des Ofens unterhalten, um das eine wie den andern völlig auszutrocknen, weil die geringſte darinnen befindliche Feuchtigkeit das flüſſige Metall herumſprützen machen würde.

Während dem iſt das Stichloch von innen mit einem Pfropf von geſchmiedetem Eiſen verſtopft, und mit Leimen verſtrichen, auch das Metall durch die Seitenthüren in den Ofen gebracht worden, wo zu unterſt die verlohrnen Köpfe und die zerſägten

alten Geſchütze, oben darauf aber die legirten Metallkuchen geſezt werden, die ſchon vorher in einem kleineren Ofen aus Kupfer und Zinn — bisweilen mit einem Zuſatz von etwas Zink — zuſammengeſchmolzen, und in runde Scheiben oder viereckige Prismata gegoſſen worden ſind (S. Kanonenmetall und Legirung). Man fängt hierauf an, durch in das Schürloch geworfene brennende Spähne dem Ofen Feuer zu geben, das man nach und nach verſtärket, wenn ſich das Metall ſowohl als der Ofen genugſam erwärmet hat. Das Feuer darf jedoch auch nicht zu heftig werden; es würde auſſerdem den Ofen zerſtören, und einen beträchtlichen Theil des Metalls oxydiren. Der zweckmäßigſte Hitzegrad wird durch die Erfahrung vermittelſt der aus den Zuglöchern ſchlagenden Flamme beurtheilet.

Zu Unterhaltung des Feuers bedienet man ſich trocknen Tannenholzes, von 3 Fuß Länge und 2 bis 3 Zoll ins Gevierte; dem man bisweilen $\frac{1}{3}$ ſehr trocknes Eichen- oder Buchenholz beimiſchet, um eine größere Hitze hervor zu bringen. Dies geſchiehet jedoch nur in wenig Gieſſereien; in den mehreſten wird blos Tannenholz allein angewendet. Nach jedesmaligem Einwerfen neuer Scheite wird das Schürloch ſogleich wieder feſt verſchloſſen; auch die Seitenthüren des Ofens werden nur von Zeit zu Zeit geöffnet, um das Metall mit 14 bis 15 Fuß langen, 3 Zoll dicken hölzernen Rührſtangen (ringards) umzurühren, ſowohl ſeine beſſere Miſchung als die Abſonderung der noch darinnen vorhandenen Unreinigkeiten zu befördern.

Dieſe erſcheinen theils als Schlaken auf der Oberfläche des flüſſigen Metalls, theils ſind es Stückgen Backſteine und Leimen, die durch die Heftigkeit des Feuers von den Wänden des Ofens losgehen. Sie werden mit hölzernen Krücken kurze Zeit vor dem Abſtechen des Ofens herausgezogen, und das nun völlig flieſſende Metall — das 16 bis 25 Stunden nöthig hat, in dieſen Zuſtand zu kommen — fleiſſig umgerühret, bis es ein völlig kirſchrothes Anſehen hat, wo es geſtochen, d. h. die Goſſe geöffnet und das Metall in die Formen gelaſſen wird.

Eine halbe Stunde vorher wird von einigen Stückgieſſern der ſogenannte Secretfluß — 4 bis 6 Unzen auf jede 6 Ctnr. geſchmolzenes Metall — hinzugeſezt, um das Metall zu reinigen und geſchmeidig zu machen. Er beſtehet aus $1\frac{1}{2}$ Pfund Queckſilber, $1\frac{1}{2}$ Pfund Salpeter, 6 Unzen Sal ammoniak und 2 Unzen Schwefel. Vorausgeſezt aber, daß überhaupt zu dem Gießen des Geſchützes nur ſehr reines Kupfer und Zinn genommen wird, iſt jener Zuſatz entbehrlich; anſtatt deſſelben ſchütte man lieber Kohlengeſtübbe auf das flüſſige Metall, um den durch das Oxydiren entſtehenden Abgang zu verhindern. Zugleich werden in derſelben Abſicht kurz vor dem Stechen und während dem Ausflieſſen des Metalls große Stücken Schweinfett in den Ofen geworfen, welche die Oberfläche des Metalls flüſſig erhalten und das Ent-

ſtehen einer feſten Haut auf derſelben verhindern. Wenige Augenblicke vor dem Abſtechen iſt das Feuer aus dem Gerinne genommen und lezteres vermittelſt eines Handblaſebalges von Aſche und Kohlen gereiniget, zugleich ſind die Eingüſſe der Formen mit birnenförmigen eiſernen Pfropfen verſtopft worden, die man vermittelſt eines eiſernen Stieles leicht heraus nehmen kann, und die das Metall in die Form zu flieſſen hindern, ehe das Gerinne ſich völlig angefüllt hat.

Das Abſtechen geſchiehet mit dem Laßeiſen (perrière) das 3 Zoll ſtark iſt, und horizontal in der Höhe der Goſſe an zwei eiſernen Stäben hängt, die oben in dem lezten Ringe einer, an den Queerbalken des Windengerüſtes befeſtigten, Kette zuſammen kommen. Um die gerade Bewegung des Laßeiſens zu befördern, theilet ſich die Kette in ihrer obern Hälfte, ſo daß beide Enden derſelben gleich weit von der durch die Goſſe gehenden ſenkrechten Ebne abſtehen. Das Laßeiſen iſt ſo lang, daß es hinten über die Dammgrube hinaus reichet; vorn hat es eine, 15 Lin. ſtarke Krümmung, womit es an den Pfropf geſezt wird; hinten aber einen 5 Fuß langen hölzernen Stiel. Es bekommt, ſo wie die Pfropfe der Formen und die Abſchlageſchaufeln, einen Ueberzug von Aſche und Leimen, um das Anhängen des Metalls zu verhindern.

Bei ſolchem Geſchüz, wo man kupferne Maſſen zu den Zündlöchern in die Form ſezet, iſt es von großer Wichtigkeit, daß die leztere ſich nicht zu ſchnell anfülle, welchen Zweck man durch das nur allmähliche Herausziehen der Pfropfen auf den Eingüſſen erreicht. Sobald jedoch das Metall in der Form bis über die Höhe des Zündloches geſtiegen iſt, wird der Pfropf völlig heraus genommen. Hat das Metall die erſte, oder bei großen Oefen die beiden erſten Formen angefüllt, werden die Abſchlageſchaufeln (écluses) vorgeſezt, an dem übrigen Gerinne aber nach und nach weggenommen, damit das Metall in alle Formen, das übrig bleibende aber zulezt in den Wolf (carcas) fließt. Das noch heiße Metall in den Formen wird mit klaren Kohlen bedecket, das zu ſchnelle Erſtarren deſſelben zu hindern, und das dichtere Zuſammenſezen zu befördern; ja man hat in der Gieſſerei zu Barcellona die Bemerkung gemacht, daß man durch Umrühren des im verlohrnen Kopf ſtehenden Metalls eine weit dichtere und gleichförmigere Miſchung deſſelben erhielt, die keine ſo ſichtbaren Zinnadern hatte, als vorher. Ehe das in dem Gerinne zurückbleibende Metall völlig gerinnt, werden die Abſchlageſchaufeln wieder hinein geſezt, wodurch Abſchnitte in den Gerinnſtücken entſtehen, und das Zertheilen derſelben vermittelſt eines Hartmeiſſels erleichtert wird.

Das fertige Geſchüz bleibt einige Tage in der Dammgrube, bis es völlig ausgekühlet iſt, wo es vermittelſt des Gerüſtes Pp fig. 6. Tab. X. heraus gehoben, und die Form von dem Rohre

abgeſchlagen wird, um es bohren, abdrehen und verſchneiden zu können (S. Bohren). Bei dieſen Arbeiten muß man genaue Riſſe und Chablonen zur Hand haben, und Zirkel und Richtſcheit fleißig gebrauchen, um nie von den richtigen Maaßen abzuweichen.

Außer den Gerinnſtücken bleibt noch ein Theil des geſchmolzenen Metalles in den Schlacken, in dem Heerde des Ofens und in den Bruchſtücken der Formen zurück, wovon es durch Waſchen auf einem Ablaufheerd geſondert werden muß. Man läßt in dieſer Abſicht ½ Zoll Waſſer hoch über die geſtampften Stücke flieſſen, während ein Arbeiter die erweichte Erde mit einer Krücke rühret, damit ſie emporſteige und von dem Waſſer mit fortgeführet werde, die ſchweren Metalltheilchen zu Boden ſinken und liegen bleiben. Sie werden alsdann auf einem kleinen Treibheerd geſchmolzen und zu gut gemacht, um zu Mörſerſchemmeln, metallenen Scheiben der Hebezeuge und ähnlichen Geräthſchaften angewendet zu werden.

Der gegenwärtig zur großen Bequemlichkeit der Stückgieſſer allgemein eingeführte maſſive Guß hat anfangs große Widerſprüche gefunden; die vornehmſten Gründe dafür und dawider ſind ſchon oben (Artik. Formen) angeführet worden. Wir dürfen daher hier nur noch das hinzufügen, daß man ſehr leicht einen Fehlgriff thun kann, wenn man die Mängel des Guſſes ſelbſt dem mechaniſchen Verfahren dabei zuſchreibt. Es findet nemlich bei allen Metallen nur Ein Grad von Reinheit und Vollkommenheit ſtatt, über den hinaus es durch die fernere Einwirkung des Feuers wieder zerſtöret und in ſeinen Beſtandtheilen ſchlechter wird. Dies ereignet ſich um ſo mehr bei Metallmiſchungen, deren Beſtandtheile nicht gleich feuerbeſtändig ſind, und wo der eine ſich ſchon zu zerſtören anfängt, ehe der andere völlig in Fluß kommt, wie das Kupfer und das Zinn; von welchem leztern ſich durch die zu dem Schmelzen nöthige Temperatur ſchon ein beträchtlicher Theil oxydiret. Werden nun die verlohrnen Köpfe, ſo wie die auf der Bohrmaſchine und bei dem Abdrehen erhaltenen Abgänge vorhergehender Güſſe wieder angewendet, ſucht man das dabei verlohrne Zinn zwar durch das Anfriſchen (d. h. durch einen Zuſatz von neuem Zinn) wieder zu erſetzen; allein ſelbſt der geſchickteſte Stückgieſſer wird die dazu erforderliche Menge nicht mit Gewißheit beſtimmen können, weil er nicht weiß, wie oft jene Abgänge umgeſchmolzen worden ſind, und wie viel ſie dabei Zinn verlohren haben? Nur bei ſolchem Geſchütz, das gänzlich aus neuem Metall gegoſſen iſt, kann man daher auf eine der Beſchaffenheit ſeiner Legirung angemeſſene Dauerhaftigkeit rechnen. Obgleich die im Jahr 1783 zu Sevilien angeſtellte Unterſuchung zweier vier- und zwanzigpfündiger Kanonen, einer maſſiv- und einer hohlgegoſſenen, ebenfalls nicht als entſcheidend anzuſehen iſt, weil man die Verhältniſſe ihrer Legirung nicht

kannte, würde ſie doch im entgegengeſezten Falle ſehr zweckmäßig geweſen ſeyn, daher wir ſie auch nicht mit Stillſchweigen übergehen zu dürfen glauben. Es wurden aus jedem der beiden Röhre vier Scheiben, ſenkrecht auf ihre Axe, geſchnitten: die erſte am Stoß, die zweite $6\frac{1}{2}$ Zoll vom Anfang des Mittelſtückes, die dritte 16 Zoll vom Halsbande, und die vierte an lezterem. In der erſten Scheibe des 1744 über einen Kern gegoſſenen Rohres, deſſen ſehr ausgebranntes Zündloch auf einen häufigen Gebrauch ſchlieſſen ließ, fand man ein dichtes Metall, von hoher Farbe und ſehr gleichförmigem Korn, zwiſchen dem Kränzeiſen aber eine ſehr große Grube. Die zweite Scheibe hatte mehrere ziemlich große und tiefe Gruben. In der dritten erſchienen verſchiedene dunkle Flecken — als eben ſo viel Beweiſe von der Verkalkung des Zinns — und weniger, aber größere Gruben; die äußere Fläche war dabei regelmäßig gemiſcht, 3 Lin. tiefer hinein aber erſchien das Metall dunkel, ſchwammig und ohne Glanz. Man ſiehet hieraus, daß dieſes Metall nicht gehörig gemiſcht, ſondern das Zinn ungleichförmig unter das Kupfer vertheilet war. Die Behauptung, daß ein Theil des Zinns durch die Erhitzung des Rohres bei anhaltendem Gebrauch geſchmolzen oder durch die bei der Entzündung des Pulvers aus dem Schwefel und dem Salpeter entwickelten Säuren zerſtöret worden ſey; iſt noch nicht gehörig begründet, um ſie als erwieſen annehmen zu können. Vielleicht könnte man die ungleichartige Miſchung des Metalls mehr der durch den Kern geſtörten langſamen Erkaltung deſſelben zuſchreiben. Wirklich zeigten die Durchſchnitte der 1778 maſſiv gegoſſenen Kanone ein durchaus gleicheres und feineres Korn, ohne alle Gallen und Gruben, deren ſich blos an der Vereinigung mit dem in die Form eingeſezten kupfernen Zündloche 11 zeigten; offenbar aus dem nemlichen, ſo eben angeführten, Grunde, aus welchem alle über den Kern gegoſſenen Kanonen Gallen in der Seele haben. Noch überzeugender würden dieſe Erfahrungen ſeyn, wenn man ſich nicht blos mit einer Vergleichung der abgeſchnittenen Metallſcheiben begnüget, ſondern das Verhältniß ihrer Beſtandtheile chemiſch unterſucht hätte (S. **Kanonenmetall** und **Legirung**.)

Die Schiffskanonen werden bekanntlich größtentheils aus Eiſen gegoſſen, theils weil ſie wohlfeiler ſind, theils auch weil man hier die größere Schwere nicht ſo ſcheuet, wie bei der Landartillerie. Allein man erlanget durch leichteres Geſchütz den doppelten Vortheil, daß man ſtärkere Kaliber anwenden kann, und daß bei ſchwerem Wetter dennoch das Schiff nicht ſo ſehr durch die Schwankungen leidet. Die Engländer haben daher metallene Kanonen auf ihren Schiffen eingeführet, und es iſt auch bei andern Mächten wiederholt der Vorſchlag gethan worden, zu den Schiffskanonen beſſeres Eiſen anzuwenden, und dagegen ihre Stärke zu verringern. Wie dieſes am beſten auszuführen ſey, iſt ſchon oben

(Artic. **Eiſerne Kanonen**) gezeiget, und neuerdings in Frankreich wirklich ausgeführet worden, indem die aus den hohen Oefen erhaltenen Gänge in beſondern Windöfen wieder eingeſchmolzen und Kanonen daraus gegoſſen werden.

Gieſſen der Bleikugeln, ſiehe Bleikugeln.

Gieſſen der Munition, ſiehe **Bomben**, **Grenaden** und **Kanonenkugeln**.

Giftkugeln (bâles empoisonnées) waren bei den alten Artilleriſten gewöhnliche Feuerballen, unter deren Satz noch 3 Pf. Mercur. Subl., 3 Pf. weißen Arſenik und 3 Pf. Aur. pigm. gemiſcht, und mit dem ausgepreßten Safte von Bilſenkraut, Eiſenhütchen, Wolfskirſche und Meerzwiebeln angefeuchtet ward.

Girande oder **Feuergarbe** (Caisse de fusées) eine Sammlung von 50 und mehr Raketen, deren Anzahl bisweilen auf mehrere Tauſende ſteiget, und die vermittelſt eines Leitfeuers auf einmal gezündet werden. Sie werden zu dem Ende in einen viereckigen Kaſten verſchloſſen, deſſen Weite ſich nach der Anzahl der Raketen, und deſſen Höhe ſich nach der Länge ihrer Stäbe richtet. Er hat einen doppelten Boden: auf dem obern ruhen die Raketen mit den Köpfen; der untere, 3 bis 4 Fuß von jenem entfernte, dienet die Stäbe beim Steigen in der Richtung zu erhalten. Beide Böden ſind zu dem Ende nach der Dicke der Stäbe mit Löchern verſehen, die in dem untern enger an einander ſtehen als in dem obern, damit ſich die ſteigenden Raketen um ſo beſſer ausbreiten. Von 50 bis zu 150 Raketen ſind gewöhnlich fertige Kaſten in den Kunſtfeuer-Werkſtätten vorhanden, die oben einen hölzernen Deckel, an der einen Seitenwand aber, zwiſchen den beiden Böden, ein Loch haben, um die Raketenſtäbe bei dem Einſetzen mit der Hand richten zu können, und um die durch die brennenden Raketen verdünnte Luft durch friſche zu erſetzen. Ehe jenes geſchiehet, wird der obere Boden oder Roſt mit Anfeuerungszeug beſtrichen und mit Mehlpulver, doch nicht zu dick, beſtreuet, weil auſſerdem die Raketen leicht ſpringen. Dieſe ſind ebenfalls vermittelſt eines einfachen Pinſelſtriches in ihren Köpfen angefeuert, und 1 Zoll unterhalb derſelben iſt ein ſchwacher Nagel in den Stab geſchlagen, damit ſie den obern Roſt nicht unmittelbar berühren. Soll nun die Girande gezündet werden, darf man nur ein Stück brennendes Zündlicht oben hinein werfen, wodurch alle Raketen auf einmal Feuer bekommen und zugleich ſteigen.

Zu den kleineren Giranden von 50 bis 100 Raketen werden acht- und ſechzehnlöthige Raketen angewendet, zu den größeren aber nimmt man den Kaliber bis zu ein und zwei Pfund. Da es zugleich ſehr unbequem ſeyn würde, fertige Kaſten zu einer Menge von 300 bis 500 Raketen zu haben; wird blos der obere durchlöcherte Boden zwiſchen 4 zu dem Ende eingeſchnittene Säulen

befeſtiget, und in dieſem die Raketen — die kleinern Kaliber in die Mitte und die ſtärkern ſowohl als die verſezten Raketen auſſen herum — aufgehangen, daß ſie 6 Zoll von einander abſtehen. An den Seiten wird das Gerüſte mit Bretern verkleidet und oben mit einer leicht wegzunehmenden Decke verſehen; der untere Boden zu dem Hindurchſtecken der Stäbe iſt hier nicht durchaus nothwendig, man kann anſtatt deſſelben 1 Fuß hoch Sand unter das Gerüſte ſchütten, worinn die Enden der Raketenſtäbe feſt ſtehen. Noch größere Giranden zu einigen tauſend Raketen erfordern ein feſtes Gerüſte von Zimmerholz mit doppelten Böden und einer beweglichen Decke von zwei Fallthüren, ſo durch Seile und Rollen unmittelbar vor dem Zünden ſchnell genug aufgezogen werden können. An den Seiten iſt das, bisweilen über 60 Fuß hohe, Gerüſte mit Bretern verkleidet, und das Zünden geſchiehet vermittelſt eines Leitfeuers von unten herauf. Es müſſen jedoch dabei Sprützen und Waſſer in Bereitſchaft ſeyn, weil gewöhnlich die Breter des ebenen Bodens durch das heftige Feuer zu brennen anfangen. Die Wirkung dieſer großen Feuergarben wird endlich gar ſehr dadurch erhöhet, wenn man die Raketen nicht in ein Viereck, ſondern mehr breit als tief, und die verſezten in die vordern Reihen gegen die Zuſchauer hin ordnet.

Glühen (rougir) erfolget durch eine heftige Erhitzung der Körper, wobei ſie zu leuchten anfangen, und entweder zerſtöret werden, oder bei einer niederern Temperatur wieder in ihren vorherigen Zuſtand zurückkehren. In jenem Falle läßt ſich durch einen auf den Körper geleiteten Windſtrom gewöhnlich eine wirkliche Flamme hervorbringen, und finden alle Erſcheinungen des Verbrennens ſtatt (Siehe **Feuer**). Nach den neueſten Verſuchen ſcheint 650° Fahrenh. der gewöhnlich zu dem Glühen der Körper erforderliche Hitzegrad zu ſeyn, wo jedoch z. B. Zinn und Blei ſchon ſchmelzen, ehe ſie glühen, bei andern metalliſchen Körpern hingegen gehet lezteres dem Schmelzen vorher.

Glühende Kugeln (boulets rouges) dienen zu dem Anzünden feindlicher Gebäude, Magazine, von Holz und Faſchinen erbauter Batterien, und Schiffe; wo ſie beſonders in den Häfen und auf den Seeküſten-Batterien mit Erfolg angewendet werden. Grenaden und Brandkugeln haben zwar dieſelbe Beſtimmung, doch bei weitem nicht die Schußweite, die Percuſſionskraft und die genaue Richtung der glühenden Kugeln, die ſich überdieſes nicht wie jene durch den brennenden Zünder verrathen.

Um die Kugeln glühend zu machen, wird im Allgemeinen eine 12 Zoll tiefe Grube in die Erde gegraben, und mit Holz oder glühenden Kohlen angefüllt; auf den über die Grube geſezten eiſernen Roſt werden alsdann die Kanonenkugeln gelegt, und die Kohlen mit einem Blaſebalg ſo lange angeblaſen, bis die Kugeln

kirſchroth glühen, wo ſie mit einer Zange herausgenommen und vermittelſt eines eiſernen Löffels in die ſchon geladene Kanone eingeführet werden. Die Röſte beſtehen aus 3 doppelten Füſſen, die unten 23 Zoll Oeffnung haben, und 12 Zoll hoch ſind; ſie ſind beweglich an die drei Queerſtäbe angenietet, auf welchen die eigentlichen Roſtſtangen zu den Kugeln der Batterieſtücke 4 Zoll, zu denen der Feldkanonen hingegen 2 Zoll 9 Lin. aus einander liegen, die 36 Zoll lang und 16 Lin. ins Gevierte ſtark ſind. Auf einem ſolchen Roſt können 18 Vier= und zwanzigpfündige, 21 Sechzehnpfündige, 32 Zwölfpfündige, 36 Sechs= und Achtpfündige und 40 Vierpfündige auf einmal glühend gemacht werden. Man muß dabei die Vorſicht beobachten, die Kugeln nicht weiß glühen zu laſſen, weil ſie dann zu ſchmelzen anfangen, ſondern ſie bei Zeiten aus dem Windſtrome des Blaſebalges entfernen. An Werkzeug wird dazu erfordert: 1 Feuerhaken, 1 Feuergabel, 1 Zange, die Kugeln damit zu faſſen und auf jedes Geſchütz 1 eiſerner Löffel, die Kugeln damit in das Rohr zu bringen.

Weil jedoch die Kugeln auf einem ſolchen Roſt nur langſam und nur unvollkommen glühend werden, hat zuerſt in Gibraltar bei der Belagerung dieſer Feſtung durch die Spanier ein Hannöveriſcher Soldat, Namens Schwependick, ſeines Handwerkes ein Nagelſchmid, eine Art Windofen zu dieſer Abſicht angegeben, der aus einer ins Gevierte aufgeführten Mauer beſtand, in der 2 einander gegenüberſtehende Thüren angebracht waren, um den Luftzug zu befördern. Auf einem zu unterſt befindlichen eiſernen Roſte lagen die Steinkohlen zu Heitzung des Ofens; oben darüber auf einem zweiten Roſte von ſtarken eiſernen Stäben aber die Stückkugeln, auf welche noch Holz geworfen ward, das Glühen zu befördern, wozu 30 Minuten Zeit erfordert wurden, wenn der Ofen völlig in Brand war. Dieſer faßte 100 Kugeln oder nach andern Nachrichten 200 Kugeln auf einmal.

Auch in Frankreich ſind dergleichen Windöfen eingeführet und auf Küſtenbatterien des mittelländiſchen Meeres von der Rhone=Mündung bis nach Savona angelegt worden. Sie beſtehen aus einem Schürloch, das 14 und 24 Zoll ins Gevierte hält, mit einem eiſernen Roſt zu dem Holze und einem Aſchenfall darunter. Der Boden des Heerdes, auf den die Kugeln gelegt werden, iſt 30 Zoll breit, 16 Fuß 2 Zoll lang, und in 4 Furchen getheilet, die gegen das Schürloch herabgehen, und unten mit ihm in gleicher Höhe liegen. Um das Brennmaterial zu ſparen, und das Glühen der Kugeln zu beſchleunigen, werden 12 bis 15 Zoll lange, und höchſtens 3 Zoll dicke Holzſtücke von 5 zu 5 Minuten, in gleicher Menge dergeſtalt eingeworfen, daß ſie aufrecht zu ſtehen kommen. Es wird alsdann eine Stunde erfordert, den Ofen zu erhitzen, und 30 bis 35 Minuten, eine ſechs und dreißigpfündige Kugel kirſchroth zu glühen; in welcher Zeit zuſammen 16 bis 18 Würfelfuß weiches Holz verbraucht werden. Ein Mann muß

demnach beſtändig Holz herzu holen und der andere einwerfen, wozu jedesmal eine Minute aufgehet.

Soll der Ofen mit Steinkohlen geheizet werden, ſind dazu 6 Centner nöthig, und alsdann ſtündlich 12 Pfund, das Feuer zu unterhalten. Der Ofen wird ſo nahe als möglich bei der Batterie angelegt, damit die Kugeln ohne Weitläufigkeit nach dem Geſchütz gebracht werden können; im Fall jedoch die Umſtände dies verbieten, werden ſie am beſten in eiſernen oder kupfernen Büchſen, mit Kohlenſtaub oder allenfalls auch nur mit Aſche bedeckt, auf die Batterien getragen. In der ſchon erwähnten Belagerung von Gibraltar, wo es vorzüglich darauf ankam, ein ſehr lebhaftes Feuer gegen die ſchwimmenden Batterien zu unterhalten, waren 80 Kanonen dazu beſtimmt, und zu beiden Seiten der Batterien Oefen angelegt, aus denen die glühenden Kugeln vermittelſt eines kleinen eiſernen Wagens hinter dem Geſchütz hinweggefahren, und ſo die Kanonen ohne Zeitverluſt geladen wurden. Wenn der Wagen an das untere Ende der Batterie kam, ward er aus dem andern Ofen von neuem beladen, und machte denſelben Weg wieder zurück.

Ehemals glaubte man zu den glühenden Kugeln ſich eines kleinern Kalibers, als das Geſchütz hatte, bedienen zu müſſen. Man ſezte zugleich einen Vorſchlag von Heu oder Stroh, und hierauf einen zweiten von friſchem Raſen auf das Pulver; gab zugleich dem Rohre ſo viel Elevation, daß die Kugel von ſelbſt hinunter rollte, worauf ſogleich Feuer gegeben ward, welches der das Einführen beſorgende Artilleriſt commandirte. Allein, die 1785 zu Cherbourg ſo wie die 1794 zu Nizza angeſtellten Verſuche beweiſen, daß die kirſchroth glühenden Kugeln nur etwa um 6 Punkte größer werden; daß die glühenden und die kalt geſchoſſenen Kugeln gleich tief in das Holz eindringen; und daß man anſtatt des Raſens ohne Gefahr einen Vorſchlag von Heu oder altem Tauwerk nehmen könne, der 12 bis 15 Minuten im Waſſer gelegen hat, und nachher ausgedrückt worden iſt. Wenn demnach das Pulver in einer genau unterſuchten Patrone von Pergament, Papier oder dichtem wollenen Zeuge, der nicht durchbeutelt, eingeführt worden; ſezt man zuerſt einen Vorſchlag von trocknem, auf dieſen aber einen zweiten von naſſem Heu, der das Rohr gut ausfüllet. Die glühende Kugel wird alsdann durch einen dritten, ebenfalls naſſen Vorſchlag feſt gehalten, damit man der Kanone jede Richtung geben, und ſie auch nach Erfordern plongiren kann. Dieſelbe Abſicht ſuchte man in Gibraltar vermittelſt eines Stükes zuſammen gebogenes Blech bc zu erreichen, das am Rande eingeſchnitten war, und wie das Pflaſter einer Büchſenkugel angewendet ward, fig. 5. Tab. XII. Die Einſchnitte des Bleches dd dienten hier als Federn, die Kugel a feſt zu halten, ſo tief man auch das Rohr vorne ſenken mochte. Verſiehet man endlich die Patrone mit einem Spiegel von Kork, bedarf es gar keines

naſſen Vorſchlages auf das Pulver, weil bekanntlich der Kork nicht leicht brennet.

Nach den mit glühenden Kugeln angeſtellten Verſuchen hat eine eiſerne Kugel, um weiß zu glühen, den ſechſten Theil der Zeit nöthig, in welcher ſie dergeſtalt erkaltet, daß ſie nicht mehr ſengt, und ein Sechzehntheil derjenigen, worinnen ſie die Temperatur der Atmoſphäre annimmt. Sie verlieret zugleich durch das Weißglühen einen Theil ihres Gewichtes, der bei mehrern Kugeln im kubiſchen Verhältniß ihrer Durchmeſſer ſtand, wie man aus folgendem ſiehet:

Durchmeſſer der Kugeln	Sie verlohren von ihrem Gewicht:	Durchmeſſer der Kugeln.	Sie verlohren von ihrem Gewicht:
0,5 Zoll	$\frac{1}{18}$	3, Zoll	$\frac{1}{13}$
1, —	$\frac{1}{16}$	3,5 —	$\frac{1}{13}$
1,5 —	$\frac{1}{15}$	4, —	$\frac{1}{12,5}$
2, —	$\frac{1}{14}$	4,5 —	$\frac{1}{12,5}$
2,5 —	$\frac{1}{13}$	5, —	$\frac{1}{12,5}$

Eben ſo ſtand die Zeit, in welcher zwei Kugeln von verſchiedener Größe ſich erhizten, und wieder bis zur Temperatur der Atmoſphäre erkalteten, in einem weit größeren Verhältniß, als ihre Durchmeſſer. Eine vier= und zwanzigpfündige rothglühende Kugel ſetzte 2 trockne, einen Fuß dicke, Balken augenblicklich in Flammen, daß ſie in 6 Stunden verbrannten. Von einer zwei= und dreißigpfündigen rothglühenden Kugel fiengen zwei grüne eichene Balken, von 1 Fuß Dicke, zwiſchen die ſie in eine dazu beſtimmte Aushöhlung geleget ward, ſogleich zu rauchen und nach 4 Stunden zu brennen an, obgleich die Kugel 4 Minuten in der Luft gelegen hatte, und dreimal in kaltes Waſſer getaucht worden war. Nach 8 Stunden fiel das Holz auseinander, und war in 11 Stunden in Aſche verwandelt. Unter denſelben Umſtänden ſezte eine vier= und zwanzigpfündige, dreimal ins Waſſer getauchte, glühende Kugel, nach 7 Minuten Taue und Seilwerk in Flammen. Ja, als man das Feuer mit einer Handſprütze löſchte, fiengen die Taue nach 50 Minuten wieder zu brennen an.

Glühofen (Chaufferie) eine Art Windofen, der mehrentheils mit Holz, doch bisweilen auch mit Steinkohlen geheizet wird, und zu dem Abwärmen der Blechtafeln dienet (S. **Blech**).

Gold (l'or) iſt nach der Platina das ſchwerſte Metall, denn ſein ſpezifiſches Gewicht beträgt 19,2581, oder nach andern 19,649. Bei einer geringern Härte als Kupfer und Eiſen, hat es eine außerordentliche Zähigkeit und Dehnbarkeit, und iſt ſo feuerbeſtändig, daß es nur durch einen großen Brennſpiegel verflüchtiget werden kann. Es ſchmilzt bei 1300° Fahrenh. und löſt ſich nur in oxydirten Säuren auf. Auf dem trocknen Wege läßt

ſichs beynahe mit allen übrigen Metallen vereinigen, wo es durch Silber und Kupfer mehr Härte erlangt, durch Zinn aber äußerſt ſpröde gemacht wird.

Goldregen (pluie de feu) iſt in der Luſtfeuerwerkerei eine ſehr leichte brennende Miſchung, die aus den verſezten Raketen und Luſtkugeln nur langſam auf die Erde herab ſinket. Der Saz dazu beſtehet aus 2 Pfund Mehlpulver; 8 Unzen Salpeter; 8 Unzen Schwefel, und $\frac{5}{8}$ Unzen fein geſchlagene Baumwolle, die man in eine Schüſſel ausbreitet, und mit darüber gegoſſenem Leinöl durchziehen läßt. Man drückt ſie hierauf aus, und legt abwechſelnde Schichten davon und von den gut durch einander geriebenen drei Subſtanzen in einen Keſſel, wo man ſie ſo lange ſtößt, bis ſich alles gehörig durch einander gemiſcht hat. Zum Anfeuchten bedienet man ſich dabei des Weingeiſtes, in welchem Kampher aufgelöst worden, ſo daß man mit den Händen kleine, etwa 4 bis 6 Lin. hohe, Pyramiden daraus formiren kann, die man an einem warmen ſchattigen Ort gehörig austrocknen läßt. Der Goldregen wird nun in einen Napf mit dünnem, breiähnlichem Anfeuerungszeug geworfen, und darinnen umgerührt, bis alle Flächen mit lezterm überzogen ſind, worauf man den Regen in eine Mulde mit Mehlpulver ſchüttet und hierauf trocknet.

Der franzöſiſche Goldregen beſtehet aus 4 Unzen Gummi tragant; 4 Unzen grob geſtoßenem Glas; 2 Unzen Auripigment; $1\frac{1}{2}$ Unzen Salpeter; $1\frac{1}{2}$ Unzen weißen Ambra, und $\frac{1}{2}$ Unze Schwefel. Von dieſen klar geriebenen Materien wird mit 2 Unzen in Brandtwein aufgelöſtem Kampher ein Teig formiret, aus dem man zwiſchen den Fingern die Regenkugeln bildet, und wenn ſie trocken ſind, auf die eben beſchriebene Weiſe anfeuert.

Granaten (grenades) ſind eine ſehr alte Erfindung; ſie waren ſchon zu Anfang des ſechzehnten Jahrhunderts unter dem Namen der ſprengenden Kugeln bekannt, denn Karl von Rochefaucault wurde 1562 bei der Belagerung von Rouen durch eine ſpringende Granate erſchlagen. Sie wurden nach Beſchaffenheit ihrer Größe entweder mit der Hand geworfen, aus Geſchüz geſchoſſen, oder auch bei Belagerungen zu Vertheidigung der Breſche angewendet, wodurch ſie auch nach ihrer verſchiedenen Beſtimmung die Namen Wallgranaten, Haubizgranaten, Kanonengranaten und Handgranaten erhielten.

Die Wallgranaten (grenades de rempart) waren nichts anders, als gewöhnliche Granaten von großem Kaliber und gleichförmiger Eiſenſtärke, die man bei Vertheidigung der Breſche auf die Stürmenden herabrollen ließ. Bisweilen wurden ſie auch aus 6 Mauerziegeln zuſammengeſezt, und mit geſchmolzenem Zeug überzogen, daß ſie eine runde Form erhielten. Sie ſind jezt völlig aus dem Gebrauch gekommen, und man bedienet ſich anſtatt ihrer ſchwerer Bomben von 70 bis 100 Pfunden.

Die Haubitzgranaten (obus) ſind entweder wie die Bomben mit einer Verſtärkung am Boden (culot), dem Brandloch gegenüber, verſehen; oder ſie ſind, beſſer, concentriſch gegoſſen, in welchem Falle ſie bei der franzöſiſchen Artillerie boulets creux heißen. Die excentriſche Form (Tab. IX. fig. 9. A) dienet hier zu nichts, als die Granaten durch die daraus entſtehende drehende Bewegung um ſo gewiſſer aus ihrer anfänglichen Richtung zu bringen, wie ſorgfältig wiederholte Verſuche zur Genüge gelehret haben. Man hat daher auch die concentriſchen Granaten B. fig. 9. in den neuern Zeiten häufiger angewendet: in Spanien faſt allgemein; in Sachſen bei dem vierpfündigen Granatſtück; in Frankreich, um ſie aus Kanonen zu ſchieſſen, wozu beſonders der kurze Vier- und zwanzigpfünder beſtimmt iſt.

Dimenſionen und Gewicht der Haubitzgranaten:

	Franzöſiſche		Spaniſche	Engliſche	Sächſiſche	
	8zollige	6zollige	6zollige	5,8 4,6	16 und 8pfünder	4pfündige
	Zoll Lin. Pkte.	Zoll Lin. Pkte.	Zoll Lin. Pkte.			
Aeußerer Durchmeſſer	8 1 6	6 — —	6 — —	$\frac{52}{60}$ Kalib.		
Eiſenſtärke am Brandloch	— 10 — — 12 —	— 10 — — 12 —	— 11 —	$\frac{7}{60}$ —	$\frac{1}{8}$ äußer. Durchm.	$\frac{1}{7}$ äuß. Durchmeſſer
— am Boden	— 15 —	— 15 —	1 2 —	$\frac{5}{30}$ —	$\frac{1}{7}$ —	
Weite des Brandloches äuſſerlich	— 11 3	— 11 3	— 10 —	$\frac{4}{30}$ —	1,3 Zoll	1 Zoll
inwendig	— 11 —	— 11 —	— 9 6		1, —	
Weite des Füllloches	— — —	— — —	— — —	— —	$\frac{3}{8}$ —	$\frac{1}{4}$ Zoll
Gewicht in Pfunden	42 bis 44	22 — 24	22	16 — 8 —	38 ℔ 21 —	9 Pfd.
Die Gran. faßt Pulver	4 ℔ 1 Unz.	22 Unzen	— — —	$13\frac{3}{16}$ Unz.	2 Pf.	— —
Gewöhnliche Feldladung derſelben.	1 — —	12 —	1 ℔ 4 Unz.	$6\frac{9}{16}$ Unz.	$1\frac{1}{4}$ —	- 10 Unz.

Das Formen und Gieſſen der Granaten unterſcheidet ſich in nichts von dem Formen und Gieſſen der Bomben (S. dies Wort), nur daß ſie keine Henkel oder Oehre haben, wie dieſe; die franzöſiſchen 8zolligen und die ſächſiſchen 16pfündigen ausgenommen. So findet auch alles dort in Abſicht der Unterſuchung bei der Uebernahme Geſagte ſtatt; wobei es wegen ihres geringeren Spielraumes nöthig iſt, ſie durch einen nur wenig geneigten Cylinder rollen zu laſſen, deſſen innerer Durchmeſſer genau der Bohrung der Haubitze gleich iſt.

Die eigentliche Beſtimmung der Granaten iſt, lange Linien von Truppen oder Verſchanzungen durch die Rikoſchets zu beſtreichen; Truppen hinter Anhöhen und Bruſtwehren zu beunruhigen, wo ſie von Kanonen mit den gewöhnlichen Feldladungen nicht getroffen werden können; auf große Weiten ein Terrain unſicher zu machen, Städte und Dörfer anzuzünden ꝛc. Ueber ihre Wirkung in dieſem Falle ſehe man **Angriff der Poſten, Rikoſchets der Haubitzen, Eindringen und Wirkung.** Auf große Entfernungen von 2000 Schritt und darüber, bedienet man ſich ihrer blos im Bogen; auf 1000 bis 1600 Schritt iſt es in ebenem Terrain am vortheilhafteſten, mit voller Ladung zu rikoſchettiren; in noch kleinern Entfernungen muß man ſchwächere Ladung und Brånder mit kurzem Tempo gebrauchen. Gegen Truppen und Feldverſchanzungen wird in dieſem leztern Falle die Haubize nur 1° oder 2° über die Horizontallinie eleviret, ſo daß die Granaten das Object gleichſam rollend in ſehr flachen Sprüngen erreichen. Weil nun aber ihre vornehmſte Wirkung darauf beruhet, daß ſie in der Nähe der zu beſchieſſenden Truppen ſpringen, es aber zu weitläuftig ſeyn und tauſenderlei Unordnungen veranlaſſen würde, Granaten mit verſchiedenen Tempo's im Felde mitzuführen; ſchlägt ein ſächſiſcher Artillerie-Offizier vor, die mit gewöhnlichen Brändern verſehenen Granaten während des Gefechtes zu tempiren. Er beſtimmt dazu 2 Mann, welche den Bränder mit einem kupfernen Bohrer von oben durch den Kopf herein, nach Maaßgabe der zu erreichenden Wurfweiten anbohren. Dieſer Vorſchlag hat in der That ſehr viel für ſich, wenn ihm nicht die nothwendig damit verbundene Gefahr entgegen ſtünde. Vorzüglicher ſcheint daher das von dem Oberſten von Helwig bei der ſchwediſchen Artillerie eingeführte Verfahren, die genau paſſenden Bränder während des Feuers hinter der Batterie in die ſorgfältig ausgedreheten Brandlöcher der Granaten einzuſetzen. Ein ſchon bereit liegender Streifen Löſchpapier wird zu dem Ende angefeuchtet und unter dem Kopf der Brandröhre um dieſelbe geſchlagen, und ſie hierauf wie gewöhnlich in die Granate getrieben, die bis zu dieſem Augenblick mit einem etwas übergreifenden Pfropf verſchloſſen iſt.

Gegen Erdwälle ſind die Haubitzgranaten ebenfalls mit Vortheil anzuwenden, weil ſie bei dem Springen durch den Ueber-

ſchuß ihrer Pulverladung über die zum Zerſprengen erforderliche Menge als kleine Minen wirken. Hr. Major von Boumard (Allgemeiner Verſuch über die Befeſtigungskunſt Thl. I. S. 272.) ſchlägt aber dieſe Wirkung der Granaten viel zu hoch an, und giebt auf der 30 Kupferplatte fig. 1. bis 11. eine Darſtellung der auf einander folgenden Wirkung mehrerer in einen Erdwall geſchoßnen Granaten, durch die er zerſtöret wird. Es fällt in die Augen, daß dazu nothwendig die Granaten beinahe alle auf einen und eben denſelben Ort kommen müſſen; eine Bedingung, die ſchon an ſich nie zu erreichen ſeyn wird. Nicht minder dürfen ſie nur ſo tief eindringen, daß die äußerſten Grenzen ihrer Wirkungsſphären noch außerhalb der äußern Flächen des Walles fallen, weil im andern Falle kein Trichter entſtehen kann. Die Erfahrung hat dies auch bei dem 1799 in Frankreich nach dem Vorſchlage des B. Chanderloslaclos angeſtellten Verſuche gezeiget, wo man aus 3 vier- und zwanzigpfündigen Kanonen auf 600 Schritt Granaten gegen eine Bruſtwehr ſchoß. Von 9 Granaten ſprangen 4 ohne Wirkung in der leztern, weil ihre Wirkungsſphären nur 3 Fuß zum Durchmeſſer hatten, ihr Eindringen aber über 4 Fuß betrug. Aehnliche Verſuche hatte man um die Mitte des ſo eben abgelaufenen Jahrhunderts ſchon bei der hannöveriſchen und preußiſchen Artillerie angeſtellt, deren Reſultate aber nicht bekannt geworden ſind.

Kanonengranaten (boulets creux) ſcheinen ſelbſt noch älter als die Haubitzgranaten zu ſeyn, denn die alten Steinſtücke waren anfangs blos zu Kartetſchen beſtimmt. Der erſte Erfinder ſcheint ein Commandant des Schloſſes zu Gemappe geweſen zu ſeyn, der im ſechzehnten Jahrhundert in Gegenwart des Don Louis de Velasco, Feldzeugmeiſters Karls V., einen Verſuch damit machte. Dieſer fiel aber, ſo wie ein zweiter, bald darauf zu Antwerpen angeſtellter, nicht nach Wunſch aus, weil man bei dem Laden der Kanonen die Brandröhre einwärts kehrte, wo ſie nothwendig von der Ladung zerſtauchet und die Granate zerſprengt werden mußte. Man hielt daher die ganze Sache für unausführbar bis gegen das Ende des ſiebenzehnten Jahrhunderts, wo man ſie wieder hervorſuchte, und wo ſie der franzöſiſche Seecapitain des Chiens in einem Gefechte mit 4 engliſchen Schiffen mit gutem Erfolg anwandte. In der Belagerung von Gibraltar ſchoß man auf den Vorſchlag des engliſchen Hauptmanns Mercier $5\frac{1}{2}$ zollige oder ſiebenpfündige Granaten aus den vier- und zwanzigpfündigen Kanonen auf 3000 Schritt weit gegen die ſpaniſchen Laufgräben, wo ſie viel Schaden thaten. Es wurden hierbei nur ſchwache Ladungen und Vorſchläge von altem Tauwerk gebraucht, denn bei einer etwas verſtärkten Ladung ſprangen die Granaten unmittelbar vor der Mündung der Kanone. Man bediente ſich bei der franzöſiſchen Artillerie während des Revolutionskrieges durchaus concentriſcher Granaten

auf dieſe Weiſe häufig, und beſtimmte ſelbſt eine beſondere Gattung leichter vier- und zwanzigpfündiger Kanonen dazu, von denen z. B. in der Belagerung von Peſchiera (im Jahr 1800) acht beſtimmt waren, die Erdwälle durch hineingeſchoſſene Granaten zu zerſtören. Um mit mehr Wirkung auf den Küſtenbatterien gegen die feindlichen Schiffe agiren zu können, ſchlägt Gaſſendi (Aide mémoire à l'usage des Officiers d'Artillerie de France) vor, Granaten gieſſen zu laſſen, die ihre Verſtärkung auf der Seite des Brandloches, um lezteres aber einen empor ſtehenden Rand haben, damit der Kopf der Brandröhre nicht geſtauchet wird, wenn die Granate in das Holz eindringt. Es iſt jedoch zu vermuthen, daß die Anſtützung der Luft gegen den Feuerſtral der Brandröhre während des Fluges der Granate jenen allezeit rückwärts drehen wird, weil die Erfahrung lehret, daß concentriſche Granaten von durchaus gleicher Eiſenſtärke dennoch allezeit mit dem Boden zuerſt eindringen. Wir würden daher vielmehr anrathen, dieſe Art Granaten überhaupt in den Wänden etwas ſtärker als gewöhnlich zu machen, damit ſie bei dem Anſchlagen an die eichenen Seitenwände des Schiffes nicht durch den Stoß zertrümmert werden.

Die Handgranaten (grenades) werden in den neuern Zeiten nur noch bei Vertheidigung der Feſtungen gebraucht, um ſie theils auf die ſtürmenden Feinde zu werfen, theils in Granathagel oder Hebeſpiegel-Granaten (S. dieſe Worte) vereiniget, gegen die Spitzen der Tranſchee zu werfen. Ihre Maaße ſind:

	Franzöſiſche			Spaniſche			Sächſiſche
	Zoll	Lin.	Pkte.	Zoll	Lin.	Pkte.	Zoll
Aeußerer Durchmeſſer	3	6	—	2	8	8	3,658 – 4,189
Eiſenſtärke oben	—	4	—	—	4	6	$\frac{1}{7}$ Durchmeſſer
— — am Boden	—	5	—	—	4	6	
Aeußerer Durchmeſſer des Brandloches	—	8	6	—	6	$10\frac{2}{7}$	$\frac{1}{5}$ Durchmeſſer
Innerer desgl.	—	8	—	—	5	$5\frac{1}{9}$	
Höhe von dem Boden bis an das Brandloch	3	1	—				
Gewicht in Pfunden	3 ℔. 4 Unz.			2 Pfund			4 bis 5 ℔.

Sie werden mit hölzernen Brandröhren verſehen (S. dies Wort), die 2 Zoll 8 Lin. lang ſind, und oben 10 Lin., unter dem Kopfe 7 Lin., am untern Ende aber 6 Lin. im Durchmeſſer haben, und 2 Lin. weit gebohret ſind. Die zu dem Granathagel und Rebhühnerwürfen beſtimmten Granaten erhalten nur ein ſehr kurzes Tempo; die in Feſtungen zu Vertheidigung der Breſche beſtimmten hingegen müſſen wenigſtens 12 bis

15 Tempo's haben, oder eben ſo viel Sekunden brennen, weil ſie mit der Hand geworfen werden.

Granathagel (cartouche à grenades) iſt ein hölzerner hohl gedreheter Körper, in welchem ſich 3 Lagen Handgranaten befinden, um ſie bei Belagerungen gegen die Spize der feindlichen Laufgräben werfen zu können, daher dieſer Körper — wenn er für den Mörſer oder Steinböller beſtimmt iſt — auch eine Tranſcheekugel genannt wird. Dieſe hölzerne Büchſe, deren äußerer Durchmeſſer ſich nach dem Kaliber der Haubitze richtet, iſt zu 3 Lagen zweipfündiger Granaten 10,131 Rheinl. Zoll hoch, inwendig aber 7,43 Zoll tief und 6,98 Zoll weit ausgedrehet; ſo daß die Seitenwände 0,5 bis 0,7 Zoll ſtark bleiben. Der Stoß A iſt nach dem Lager der Haubitze entweder kegel= oder halbkugelförmig geſchloſſen, und hat eine 0,625 Zoll große Oeffnung zu der hindurchgehenden Feuerleitung B. fig. 7. Tab. XI. In ihm ſind 5 runde hölzerne Spillen dd befeſtiget, die 0,625 Zoll ſtark ſind, und 2,47 Zoll auseinander ſtehen. Zwiſchen dieſe Spillen und die äußere Wand werden die 15 zweipfündigen eiſernen Handgranaten E, deren buchene mit Bränderſatz geſchlagene Brandröhren mit heraushängenden Ludelfäden verſehen ſind, in drei Lagen dergeſtalt eingeſchoben, daß die Köpfe ihrer Brandröhren vorwärts zwiſchen den Spillen liegen. Hinten werden zu Bewirkung einer feſten Lage hölzerne Keile f, deren Länge = dem Diameter der Granaten iſt, eingeſchoben. Auf die Granaten kommt ein Hebeſpiegel zu liegen, der auf jeder Seite 5 Vertiefungen für jene, in der Mitte aber ein 0,75 Zoll weites Loch für die Feuerleitung und um daſſelbe herum 5 andere Löcher für die Spillen hat. Die zweite Lage Granaten wird in die obern Vertiefungen des Hebeſpiegels geleget, ein zweiter Hebeſpiegel darauf geſchoben, und endlich die dritte Lage Granaten mit dem hölzernen Deckel bedeckt, der auf ſeiner untern Seite ebenfalls 5 Vertiefungen für die Granaten hat, und in den 0,5 tiefen Einſchnitt des hölzernen Körpers paßt. Er iſt wie die Hebeſpiegel 0,75 Zoll dick, und wird durch den leinwandenen, aufgeleimten Ueberzug des Granathagels feſt gehalten.

Die Feuerleitung beſtehet aus 8 baumwollenen, mit Zwirn zuſammen gebundenen und gut angefeuerten Ludelfäden, welche mit einem kleinen Nagel außerhalb des Stoßbodens befeſtiget und durch die vorhererwähnte Oeffnung, ſo wie zwiſchen den Lagen der Granaten hindurch gezogen wird, daß die aus leztern hängenden Stopinen ſie berühren. Die Granaten werden mit 1 bis $1\frac{1}{2}$ Unzen feinem oder Pürſchpulver geladen; die Ladung der ſechzehnpfündigen Haubitze zu dem Granathagel iſt $1\frac{1}{4}$ Pfund Pulver, das wie ein blinder Schuß in einen Sack von Flanel oder Etamin gefaßt wird.

Granatwagen. Siehe Munitionswagen.

Granatſtück, eine von dem verſtorbenen General v. Hoyer bei der ſächſiſchen Artillerie eingeführte vierpfündige Haubitze, die ſich von den gewöhnlichen Haubitzen durch eine größere Länge und Leichtigkeit unterſcheidet. Es läßt ſich demnach leichter bewegen, als dieſe, während es ſie zugleich wegen ſeiner Länge und wegen ſeines geringern Spielraums ſowohl in der Wurfweite als in der Genauigkeit der Würfe übertrift.

Das Rohr des Granatſtückes iſt 9 Kaliber lang, wovon das Bodenſtück $2\frac{1}{4}$, das Zapfenſtück 3, und das lange Feld $3\frac{3}{4}$ Kaliber ausmacht. Der Stoß iſt $\frac{5}{8}$ Kaliber, und die Metallſtärke an der $1\frac{5}{8}$ Kaliber langen Kammer $\frac{9}{16}$, im Zapfenſtück $\frac{3}{8}$ Kaliber, und an der Mündung $\frac{9}{32}$ Kaliber. Die Kammer iſt $\frac{9}{16}$ Kaliber weit, hinten halbkugelförmig geſchloſſen, läuft aber vorn kegelförmig an das Lager an, daher auch die Granate in einen ſo geſtalteten Spiegel eingeſezt wird. Die höchſten Bodenfrieſen ſind $\frac{1}{8}$ Kaliber hoch. Die Schildzapfen ſind $\frac{11}{16}$ lang und $\frac{3}{4}$ Kaliber im Durchmeſſer; lezterer beträgt bei den Stoßſcheiben 1 Kaliber. Die Delphinen endlich ſind $\frac{9}{16}$ lang. Anſtatt der Traube hat dieſes Geſchütz hinten eine ſtählerne, angeſchraubte Naſe, um es zur Ladung einfallen laſſen zu können (S. Richtmaſchine).

Viel Aehnlichkeit mit dieſen Granatſtücken haben die franzöſiſchen kurzen, von dem Bürger Dorsner 1793 angegebenen Vier- und zwanzigpfünder fig. 1. Tab. XIII., die 12 Kaliber lang ſind, und 2700 Pfund wiegen. Ihr Kaliber iſt nach franzöſiſchem Maaße 5 Zoll 7 Lin. $7\frac{1}{2}$ Punkte. Ihr Durchmeſſer am Stoß 15 Zoll 4 Lin.; folglich ihre Metallſtärke daſelbſt 4 Zoll 10 Lin. $2\frac{1}{2}$ Punkte; dieſelbe am erſten Bruch 4 Zoll 5 Lin. $11\frac{1}{4}$ Punkte, am Anfang des langen Feldes 3 Zoll 4 Lin. $2\frac{1}{4}$ Punkte, an der Mündung 4 Zoll 3 Lin. $2\frac{1}{4}$ Punkte. Die Längen des Rohres ſind:

	Fuß	Zoll	Lin.	Punkte
Von dem Ende der Bodenfrieſen bis an die Mündung	5	6	6	—
Länge der Seele	5	2	2	—
— des Anſatzes der Traube	—	8	—	—
— vom Stoß bis vor die Schildzapfen	2	6	3	2
— vom Stoß bis an den Anfang des langen Feldes	2	7	7	—
— Vom Anfang des langen Feldes bis an das Halsband	2	1	5	—
— von dem Halsband bis an die Mündung	—	9	6	—
Der Durchmeſſer der Schildzapfen	—	4	9	2
— — — des Rohres bei den Schildzapfen mit Einſchluß der Stoßſcheiben	—	1	4	—

Die für dies Geſchütz beſtimmten Granaten haben 5 Zoll 5 Lin. 7 Punkte; daher iſt ihr Spielraum 2 Lin., obgleich neuen Er-

fahrungen bei der ſächſiſchen Artillerie zufolge 1 Lin. völlig hinreichend wäre, und man nicht befürchten darf, daß die Granaten blind gehen. Die leztern haben gleichförmig 1 Zoll Eiſenſtärke, wiegen leer 18 Pfund und enthalten 12 Unzen Pulver. Bei der in der That auffallenden Uebereinſtimmung der Dimenſionen dieſes Geſchützes mit den ſächſiſchen Granatſtücken dürfte die Vermuthung nicht ganz unwahrſcheinlich ſeyn, daß es leztern ſeine Exiſtenz verdankt; welches noch mehr dadurch wahrſcheinlich wird, daß ihre Einführung unmittelbar in die Epoche fällt, wo die Franzoſen in der Belagerung von Maynz ein ſächſiſches Granatſtück eroberten, und dadurch mit ſeinen Verhältniſſen bekannt wurden.

Granuliren. S. Eiſerne Kanonen und Kupfer.

Graphit. Siehe Eiſenfarbe.

Griechiſch Feuer (feu gregois) ward im Jahr 668 von dem Griechen Kallinikus aus Heliopolis erfunden, und zuerſt bei der Vertheidigung von Konſtantinopel angewandt. Es beſtand aus einer dem geſchmolzenen Zeuge ähnlichen Miſchung von Salpeter, Schwefel, Pech und Harz, die mit Bergöl oder andern brennbaren Oelen zuſammen geſchmolzen wurden, um Kugeln daraus zu formen, oder es noch weich und brennend in irdenen Gefäſſen auf den Feind zu ſchleudern. Man überzog auch wohl die mit Flachs umwundenen Feuerpfeile damit, um ſie hernach anzünden und feindliche Gebäude oder Kriegsmaſchinen in Brand ſtecken zu können. Am häufigſten ward es auf die eine wie auf die andere Weiſe während der Kreuzzüge von den Sarazenen angewendet, die den Kreuzfahrern oft ſehr großen Schaden damit zufügten. Seine Miſchung giebt der Grieche Marcus zu 6 Pfund Salpeter, 2 Pfd. Kohlen und 1 Pfd. Schwefel an, denen die übrigen Beſtandtheile nach Erfordern der Umſtände in mancherlei Verhältniſſen zugeſezt wurden. Den Namen Naphtha erhielt es nachher wahrſcheinlich wegen des darinnen befindlichen Schwefels; denn es findet ſich nirgends eine beſtimmte Spur, daß es wirklich Bergöl enthalten.

Grignons Kanonen. Siehe **Eiſerne Kanonen** und **Geſchmiedete Kanonen.**

Grundſtoffe oder unzerlegte Stoffe. Siehe **Chemie** (Wörterb. 1,192.)

Gueridon iſt nichts anders, als ein Raketenbock, an welchem ſich oben anſtatt der Queerlatte ein rundes Bret mit auf der Peripherie eingeſchlagenen Drathhaspen befindet, um die Raketen darauf hängen und vermittelſt einer Stopine als ein Bouquet auf einmal ſteigen laſſen zu können. Ohngefähr in der Hälfte des ſenkrechten Ständers befindet ſich ein zweites, rundes Bret, von etwas kleinerem Durchmeſſer mit Haspen, durch wel-

che die Stäbe gehen, um ihnen bei dem Aufſteigen die gehörige Richtung zu geben. Das obere Bret hat gewöhnlich 20 bis 23 Zoll im Durchmeſſer, und faßt 10 bis 12 Raketen.

H.

Hagel, die erſte und älteſte Art der Kartetſchen beſtand blos aus einer Menge Kieſelſteine, und alter zerbrochener Eiſenſtücke, womit man die Stein- oder Streubüchſen — die Haubitzen der ſpätern Zeit — faſt bis zur Mündung anfüllte, und ſie, zu Vertheidigung der Breſche, unter die Stürmenden ſchoß. Weil die Ladung auf dieſe Weiſe, wo man den Hagel mit naſſem Leimen gleichſam in das Geſchütz einmauerte, nur ſehr langſam geſchehen und man daher nur einmal gegen den andringenden Feind feuern konnte; fieng man gegen die Mitte des ſechzehnten Jahrhunderts an, den Hagel in ein Netz von Eiſendrath, in kleine nach dem Kaliber der Steinſtücke eingerichtete Fäſſer oder Körbe zu faſſen. Um endlich auch den Hagel aus Kanonen ſchieſſen zu können, wählte man Muskctenkugeln oder klein gehauene Stücke Blei, womit man Säcke von grober Leinwand anfüllte. Die erſten Spuren davon finden ſich in der Belagerung von Oſtende: hier ſchoſſen die Niederländer dergleichen Hagel gegen die Laufgräben der Spanier. Beſtand der Hagel aus Eiſenſtücken und gehaktem Blei, belegte man ihn mit dem Namen des gehauenen Hagels; ſprengender Hagel hingegen beſtand aus Granaten, und iſt ſchon oben unter dem Namen des Granathagels beſchrieben worden.

Hahn am Flintenſchloß (chien) ſiehe d. W.

Hahnebrei iſt auf den Blechhütten eine Miſchung von Waſſer, feinem Thon und Kohlengeſtübbe, worein die Blechtafeln vor dem Wärmen getaucht werden, um das Anſetzen des Glühſpahns, d. h. das Verbrennen der Oberfläche zu verhindern.

Hakenpulver wird das gröber gekörnte und nicht polirte Schießpulver genannt; das gewöhnlich auch — doch mit Unrecht! — aus einer ſchwächern Compoſition beſtehet, als das feine oder Pürſchpulver.

Hakenmörſer waren kleine Handmörſer zu zweipfündigen Handgranaten, die man mit einem Flintenſchaft und Feuerſchloß verſahe, um ſie ſo an die Schulter ſtemmen und abfeuern zu können. Weil jedoch dabei der Rückſtoß des Mörſers ſehr beſchwerlich war, hatte lezterer vorn unter der Mündung einen eiſernen Haken, um ihn an ein auf der Bruſtwehr angebrachtes Queerholz anhängen zu können. Dieſe Mörſer, die nur 3 Kaliber lang waren, und daher wenig Wirkung leiſteten, ſind, mit Recht, gänzlich aus dem Brauch gekommen.

Hakennadel, eine gewöhnliche Raumnadel, deren Spitze rechtwinklich 0,5 Lin. lang umgebogen iſt, um die Metallſtärke des Geſchützes am Zündloch damit unterſuchen zu können. Dieſes Werkzeug iſt jedoch nicht mehr gewöhnlich, ſeitdem andere und beſſere Inſtrumente zu dem Viſitiren des Geſchützes eingeführet worden ſind.

Halbe Karthaune ſchießt 24 Pfund Eiſen, war ehedem 20 bis 24 Kaliber lang, und wog 25 bis 40 Ctnr. Sie ward mit 12 Pfund Pulver geladen, und trug im Kernſchuß 425, im Viſirſchuß 850, und mit der höchſten Elevation, d. h. auf dem Ruheriegel liegend, 5070 Schritt. Von allen großen Kalibern der frühern Epoche iſt nur allein die halbe Karthaune noch als Feſtungs- und Belagerungsgeſchütz beibehalten worden. Ihre Dimenſionen finden ſich unter dem Artikel Batterieſtücken.

Halbe Nothſchlange, ein altes Feldgeſchütz, das im funfzehnten Jahrhundert gebräuchlich war, und 7 Pfund Eiſen ſchoß.

Halbe Schlange ſchoß eine neunpfündige eiſerne Kugel mit 8 Pfund feinem Pulver im Kernſchuß 600, im Viſirſchuß 1200, und in der höchſten Elevation 7140 Schritt. Sie war auf $10\frac{1}{2}$ Pfund gebohrt, 32 bis 36 Kaliber lang, und wog 70 Ctnr., denn ihre Metallſtärke betrug hinten am Stoß $1\frac{3}{16}$; an der Mündung aber $\frac{9}{16}$ Kaliber. Gleich allem übrigen wegen ſeiner Schwere unbehülflichen Geſchütz iſt ſie aus den Zeughäuſern gänzlich verſchwunden. Selbſt auf den Wällen der Reichsſtädte exiſtiret es nicht mehr, ſeitdem die Franzoſen auf ihren Streifzügen durch Franken und Schwaben jene abräumten, um die alten Karthaunen und Schlangen in Feldſtücke umzuformen.

Halbſäure, gasförmige azotiſche, oxydirtes Stickgas (oxyde gazeux d'azote), ſiehe Gas.

Halsband (collet) beſtehet aus einem Stabe (astragalle) und 2 Plättchen (listel). Es gehöret mit zu den Kopffrieſen w. u. i.

Hammerwerk. S. Eiſenhammer.

Handgranaten. Siehe Granaten.

Handmörſer unterſcheiden ſich von den Hakenmörſern blos dadurch, daß ſie nicht geſchäftet ſind, wie dieſe; ſondern entweder auf einem kleinen hölzernen Schemel ruhen, oder unten auf einen hölzernen Stock befeſtiget waren, den man mit ſeiner eiſernen Spitze hinten gegen die Erde stützen, und ſo den Mörſer abfeuern konnte. Ihre Maaße finden ſich im Mieth, Gruber und andern alten Artilleriebüchern. Die Einführung der Rebhühnergranaten und der Steinmörſer hat ſie aus dem Gebrauch gebracht.

Hand-

Handprotzwagen. Siehe Triquebale.

Handſpeichen (leviers) werden die bei dem Geſchütz befindlichen Hebebäume genannt, die zur Bewegung und zum Richten deſſelben dienen. Ihre Länge iſt:

für die Brigadekanonen und Haubitzen $5\frac{1}{2}$ Fuß
für die Regimentsſtücke 5 —

Bei dem franzöſiſchen Geſchütz haben dieſe Handſpeichen vorn einen Ring, hinter dem — bei dem Zwölfpfünder 10 Zoll, bei dem Achtpfünder 9 Zoll, und bei dem Vierpfünder $7\frac{1}{2}$ Zoll — ein eiſerner Widerhalter (Arretoir) eingeſchlagen iſt, damit die in die Heberinge (S. Beſchläge) geſchobenen Handſpeichen nicht rückwärts heraus fahren können, wenn ſie dergeſtalt gedrehet werden, daß der Widerhalter neben die für ihn in dem groſſen Heberinge angebrachte Vertiefung zu liegen kommt. An dem hintern, ſtärkern Ende der Handſpeiche iſt eine eiſerne Haspe mit 4 Nägeln angeſchlagen, um ſie an die Laffete anhängen zu können.

Bei den Batterieſtücken ſind die Handſpeichen $6\frac{1}{2}$ Fuß lang, unten 1 Fuß 6 Zoll abgeſchärft und mit Eiſen beſchlagen. Der mittlere, 1 Fuß 3 Zoll lange, Theil iſt achteckig, das obere Ende aber rund. Alle dieſe Handſpeichen werden am beſten aus jungem, gerade gewachſenen Eichen= oder aus Ulmenholz verfertiget und mit Firnißfarbe angeſtrichen, um ſie gegen die Näſſe zu ſchützen.

Handzünder (porte-lance) ſind bei einigen Artillerien von Eiſen geſchmiedet, und haben unten eine Dille, um ſie auf einen 2 Fuß langen Stock befeſtigen zu können. Das andere Ende, welches rechtwinklich an die Dille angeſezt iſt, beſtehet aus zwei Flügeln, die bisweilen vorne eine halbrunde Aushöhlung haben, um das Zündlicht zu faſſen, und durch eine kleine Schraube zuſammengepreßt werden. Bei der ſächſiſchen Artillerie wird der Handzünder als ein Stock geführet, und im Dienſt angehangen; bei der franzöſiſchen Artillerie hingegen iſt er blos von Blech, und befindet ſich in der Stücklade beim Geſchütz.

Hängender Mörſer. Siehe **Mörſer.**

Hartes Eiſen (fer dur) iſt eine Untergattung des geſchmeidigen Eiſens, das ſtahlartig iſt, und deshalb bei dem Strecken und Ausſchmieden mehr Gewalt erfordert. Iſt es hart und zähe, ſo verhält es ſich bei dem Brechen und Schmieden kalt und warm, wie jedes gute geſchmeidige Eiſen. Hartes und dabei ſprödes Eiſen läßt ſich zwar gut ſchmieden, aber nicht biegen; hart und wild endlich wird es genennt, wenn es ſich kalt und bis zu einem gewiſſen Wärme=Grade ſchmieden läßt, in der Schweißhitze hingegen bricht. S. **Geſchmeidiges Eiſen.**

Härten des Stahles (tremper l'acier) geſchiehet bekanntlich, indem man ihn bis zu einem gewiſſen Grade glühet, und hierauf plözlich in einer kalten Flüſſigkeit ablöſchet; wodurch er zu jeder Art ſchneidender Werkzeuge vorzüglich geſchickt gemacht wird. Je weniger Hitze nun eine Stahlart zu dem Härten erfordert, um ſo härter iſt ſie ihrer individuellen Beſchaffenheit nach; zu einer guten Härtung aber darf man dem Stahle durchaus keine ſtärkere Glühhitze geben, als nur eben nothwendig iſt, welches ſich bis jezt blos durch mit jeder beſondern Stahlart angeſtellte Verſuche beſtimmen läßt.

Ehe man zu dem Härten des Stahles ſelbſt ſchreitet, muß er gelinde geglühet und nachher gehämmert werden, um ihn vom Glühſpahn zu reinigen. Das Hämmern darf jedoch nicht bis zu dem völligen Erkalten des Stahles fortgeſezt werden, weil er auſſerdem beim Härten Riſſe bekommen würde. Das Glühen des Stahles geſchiehet mit einer lebhaften Hitze — wozu harte oder Laubholz-Kohlen am beſten ſind — indem man jedoch die Gebläſe nicht zu ſtark gehen läßt, nach Verhältniß der Beſchaffenheit des zu härtenden Stahles ſowohl, als der daraus zu verfertigenden Dinge. Sehr harter Brennſtahl oder Gußſtahl bedarf nur einer dunkelrothen, der minder harte einer blaßrothen, der weiche Gerbſtahl aber einer roſen- oder hellrothen Glühhitze. Weil bei dieſem Glühen die Stahlſtücke leicht überhizt oder verbrannt werden können, pflegen einige geſchickte engliſche Stahlarbeiter das Kohlenfeuer dazu mit Lederſpähnen zu vermiſchen, welche gleichſam die Stelle eines Cements vertreten und verhindern, daß die äuſſern Flächen des Stahles ihren Kohlenſtoff nicht verlieren, ſondern vielmehr durch die thieriſche Kohle noch mehr erhalten. Feine Werkzeuge und andere ſchwache Stahlſtücke glühet Hr. Nicholſon aus demſelben Grunde nicht im offenen Feuer, ſondern in reinem geſchmolzenem Blei, das kein Zinn enthält. Wenn das Blei eine mäßige Rothglühhitze erhalten hat, wird es umgerühret, und der zu härtende Stahl einige Secunden hinein gehalten; hierauf wird dieſer ſchnell im Bade umgeſchüttelt, heraus gezogen und in ein großes Gefäß mit kaltem Waſſer geworfen. Nur auf dieſe Weiſe läßt ſich einer Stahlplatte der höchſte Grad von Härte mittheilen, ohne daß ihre Textur dadurch beſchädiget wird.

Bei dem Härten ſchneidender Werkzeuge hat die Beſchaffenheit der kalten Flüſſigkeit einen nur geringen Einfluß; es iſt hier ohne allen Nutzen, dem Waſſer Salze beizumiſchen, oder wohl gar Queckſilber anzuwenden; wohl aber kann man verhindern, daß der Stahl beim Härten keine Riſſe bekommt, wenn man die Oberfläche des Waſſers mit Talg übergießt, und durch dieſen hindurch den Stahl in das Waſſer taucht. Solche Inſtrumente hingegen, die eine außerordentliche Härte haben müſſen, wie Feilen, Grabſtichel ꝛc. werden in Waſſer, mit Schnee vermiſcht,

oder in verdünnter Salpeterſäure gehärtet. Weil nun aber der Stahl durch dieſe Operation zugleich ſehr ſpröde, und zu manchem Gebrauch beinahe ganz untauglich wird, benimmt man ihm durch das Anlaſſen (recuit) einen Theil der zu großen Härte wieder. Er wird hier bis zu einem gewiſſen Grade — den die auf ſeiner Oberfläche erſcheinenden verſchiedenen Farben anzeigen — erhizt und hierauf in die gewöhnliche Lufttemperatur gebracht. Von 430° Fahrenheit bis zu 600° verändert er dabei ſeine Farbe nach und nach in Strohgelb, goldgelb, braun, roth, purpur, blau, hellblau, grünlich und weißgrau; bei 600° fängt er an, ſich ſchnell zu oxydiren, und ſich mit einer weißgrauen Haut zu überziehen, die ihn gegen den Roſt ſichert. Nach Hr. Stoderts, eines geſchickten engliſchen Inſtrumentmachers, Bemerkungen färbt der Stahl bei 430 Grad Fahrenh. nur eben ſich blaßgelb, daß man es ohne Vergleichung mit andern Stahlſtücken nicht bemerket; dies iſt der niedrigſte Grad zu dem Anlaſſen der ſchneidenden Werkzeuge, bei dem ſie ihre Schärfe ungleich länger erhalten, als wenn man damit bis zur Strohfarbe ſteiget, die der Stahl bei 460 Grad bekommt, und die man gewöhnlich den Raſirmeſſern, Federmeſſern und ähnlichen feinen Werkzeugen giebt. Von 470° bis 500° gieng der Stahl aus dunklem Strohgelb in die Goldfarbe und hierauf in Gelbbraun über, ward aber erſt bei 580 Grad dunkelblau, als der gewöhnlichen Tempeſrirung der Seitengewehre (S. d. W.). Weil jedoch die Farben bei dem Anlaſſen verſchiedener Stahlarten nicht immer gleiche Grade von Härte anzeigen, es auch von großer Wichtigkeit iſt, daß der gehärtete Stahl in allen Punkten völlig gleichförmig erhizt werde; taucht man ihn beſſer nach Hartley's Angabe in heißes Oel, oder in Roſe's Metallmiſchung aus 5 Theilen Blei, 3 Theilen Zinn und 8 Theilen Wismuth, deren Temperatur ſich auf die bekannte Art genau beſtimmen und reguliren läßt, ſobald ſie nur nicht den Siedepunkt des Queckſilbers überſchreitet. Das Oel hat dabei noch den Vorzug, daß das hinein getauchte ſtählerne Werkzeug von ſelbſten unterſinkt, und zugleich ſichtbar bleibet, welches beides in Roſe's Gemiſch nicht der Fall iſt.

Haspel. Siehe Horizontalwinde.

Haubitze (obusier) leitet ihren Urſprung von den ehemaligen Stein- oder Kammerſtücken her, die anſtatt der Kartetſche mit einem Haufen loſer Kieſelſteine geladen wurden, und daher von den Deutſchen den Namen der Haufnits erhielten, wie aus Fronsbergers Kriegsbuch erhellet. In der Gegend von Padua exiſtiret jedoch eine Familie Obizzi, deren Ahnherr die Haubitzen erfunden, und ihnen den Namen gegeben haben ſoll; eine Sage, die dadurch einige Wahrſcheinlichkeit erhält, daß gegen Ende des vierzehnten Jahrhunderts die innern Kriege der ita-

lieniſchen Freiſtaaten vorzüglich den häufigeren Gebrauch der Feuergeſchütze überhaupt begünſtigten. Die Haubitzen wurden ſchon längſt in Deutſchland gebraucht und bei den Armeen mitgeführet, ehe ſie die Franzoſen kannten, die erſt in der Schlacht bei Neerwinden acht von den Alliirten eroberten, und nachher die erſten 1749 zu Douay gieſſen lieſſen.

Als eine Zwiſchengattung der Kanone und des Mörſers wird die Haubitze wie jene auf einer Räderlaffete gefahren, und wirft ihre Projectilen meiſtens nur in flachen Bogen; wird aber, wie lezterer, mit der Hand geladen, daher man ihr auch nicht mehr als 5 bis 6 Kaliber zur Länge giebt. Weil jedoch dadurch die Wurfweite ſowohl als die Genauigkeit der Richtung leidet, iſt man in den neuern Zeiten bisweilen von jenem Grundſatz abgegangen, und hat ſich im Feldkriege mit Vortheil längerer Haubitzen von kleinerem Kaliber unter dem Namen der **Einhörner**, der **Granatſtücke** und der kurzen **Vier- und zwanzigpfünder** fig. 1. Tab. XIII. bedienet (Man ſehe die erſten beiden Worte). Zu dem Angriff und zu Vertheidigung der Feſtungen hingegen ſind noch die zwanzig- und dreißigpfündigen, ſo wie bei den Franzoſen die achtzolligen Haubitzen von den gewöhnlichen Dimenſionen beibehalten. Jedoch ſind auch zum Feldgebrauch die leztern nicht überall verändert worden, ſondern man hat ſich allgemein begnüget, ſchwächere Kaliber — von 7 und 8 Pfunden oder 6 Zoll — an die Stelle der alten zwanzigpfündigen Haubitzen zu ſetzen. Müller (Treatiſe of Artillery p. 83.) giebt zwar den erleichterten Haubitzen von größerem Kaliber den Vorzug; allein ſie geben keine größeren Wurfweiten, und in den Ereigniſſen des Feldkrieges auch keine beträchtlichere Wirkung, als die kleineren, während die größere Schwere der Granaten und der dazu erforderlichen Ladungen, ſowohl in Abſicht der Anſchaffung als des Transportes mehr Aufwand verurſachen. Die kleineren Kaliber werden daher hier immer den Vorzug behaupten, ſobald man nur den Bränderſatz dergeſtalt einrichtet, daß wenigſtens ein Theil der mitzuführenden Granaten im Nothfall auf größere Weiten von 2000 bis 3000 Schritt getrieben werden kann, ohne zu krepiren, ehe ſie ihre Flugbahn völlig beendiget haben.

Da die Haubitzgranaten gewöhnlich mit der Hand eingeführet werden, läßt ſich die Länge der Haubitzen auch nicht füglich nach Kalibern beſtimmen, wodurch nothwendig die kleineren zu kurz, oder die größeren zu lang werden müßten, je nachdem man einen ſchwachen oder einen ſtarken Kaliber zur Norm annähme. Die ſieben- bis zehnpfündigen bekommen deshalb 6 bis 7 Kaliber, die fünf und zwanzig- bis dreißigpfündigen aber nur 3 Kaliber zur Länge; doch iſt dies nicht allgemein, denn die ſechs- und achtzolligen franzöſiſchen Haubitzen (fig. 2.) ſind $5\frac{1}{2}$, die engliſchen acht- und zehnzolligen aber nur $4\frac{5}{8}$ und 5 Kaliber lang, wie folgende Tafel ihrer Dimenſionen und die Vorſtellung der

franzöſiſchen Sechszolligen, öſterreichiſchen Sieben= und ſächſi-ſchen Achtpfünder fig. 2. 3. und 4. Tab. XIII. zeiget.

	K. öſterreichiſche ſiebenpfündige Kalib.	Sächſiſche acht- und ſechzehnpfündige Granaten	Franzöſiſche Granaten.	Engliſche nach Müllers Angabe A. Kalib.	B. Kalib.	C. Kalib.
Kaliber der Bohrung	1	$1\frac{1}{20}$	$1\frac{1}{48}$	1	1	1
Spielraum der Granate		$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{48}$	$\frac{0/5}{30}$	$\frac{0/5}{30}$	$\frac{0/5}{30}$
Ganze Länge der Haubitze AB	$6\frac{2}{32}$	6	$4\frac{36}{48}$	$5\frac{1}{30}$	$4\frac{14}{30}$	$4\frac{21}{30}$
Länge des Fluges bis an die Kammer BC	$4\frac{7}{32}$	4	$3\frac{4}{48}$	$2\frac{27}{30}$	3	$3\frac{7}{30}$
Länge der Kammer CD	$1\frac{10}{32}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{8}{48}$	$1\frac{20}{30}$	$1\frac{3}{30}$	$1\frac{3}{30}$
Weite derſelben	$\frac{16}{32}$	$\frac{24}{48}$	$\frac{24}{48}$	$\frac{16/8}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$
Länge des Kammerſtückes AC	$1\frac{27}{32}$	2	$1\frac{34}{48}$	$2\frac{1}{30}$	$1\frac{20}{30}$	$1\frac{20}{30}$
Länge des Zapfenſtückes CE	$1\frac{25}{32}$	$1\frac{38}{48}$	$1\frac{26}{48}$	$1\frac{3}{30}$	$1\frac{4}{30}$	$1\frac{7}{30}$
Länge des Mundſtückes BE	$2\frac{14}{32}$	$2\frac{10}{48}$	$1\frac{26}{48}$	$2\frac{27}{30}$	$1\frac{20}{30}$	$1\frac{24}{30}$
Metallſtärke am Stoß,	$\frac{17/75}{32}$	} $\frac{24}{48}$	$\frac{24}{48}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{11}{30}$	$\frac{11}{30}$
— um die Kammer	$\frac{17}{32}$	}	$\frac{26}{48}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{16}{30}$
— des Zapfenſtückes	{ $\frac{20}{32}$ $\frac{11}{32}$	$\frac{20}{48}$	$\frac{18}{48}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{10}{30}$
— vorn im Fluge	$\frac{8}{32}$	$\frac{12}{48}$	$\frac{14}{48}$	$\frac{8}{30}$	$\frac{7}{20}$	$\frac{8}{20}$
— in den höchſten Kopffrieſen	$\frac{16}{32}$	$\frac{21}{48}$	$\frac{20/5}{48}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{9}{30}$	$\frac{10}{30}$
Die Schildzapfen ſtehen mit dem Centro hinter dem zweiten Bruch G	$\frac{6}{}$	$\frac{20}{48}$	$\frac{44/3}{48}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{13/5}{30}$	$\frac{13/5}{30}$
Das Zapfen-Centrum ſtehet unter der Axe der Seele	$\frac{15}{32}$	auf der Achſe	$\frac{4}{48}$	auf der Achſe	it.	it.
Sie halten im Durchmeſſer	$\frac{26}{32}$	$\frac{30}{48}$	$\frac{30}{48}$	$\frac{18}{30}$	$\frac{15}{30}$	$\frac{15}{30}$
Die Stoßſcheiben ſpringen hervor	$\frac{3}{32}$	$\frac{3}{48}$	$\frac{8}{48}$	—	—	—

	K. öſterreichiſche ſiebenpfündige Kalib.	Sächſiſche acht- und ſechzehnpfündige Granaten	Franzöſiſche Granaten	Engliſche nach Müllers Angabe A. Kalib.	Engliſche nach Müllers Angabe B. Kalib.	Engliſche nach Müllers Angabe C. Kalib.
Länge der Schildzapfen	20/32	30/48	30/48	18/30	18/30	18/30
— der Stoßſcheiben	3/32	3/48	3/48	—	—	—
Die Delphinen ſtehen mit ihrem vordern Theil auf der vordern Linie der Schildzapfen, und ſind von einander entfernt:	mit dem Hebepunkt 21/32 hinter dem Zapfen Centro	36/48	24/48	Die Del- ſich geben.	Maaße phinen nicht	der finden ange-
ſie ſind innerlich hoch:	11/32	2''2'''	18/48			
ſie ſind ſtark vorn	9/32	10/48	10/48			
hinten	7/32	8/48				
Die Platte der Traube iſt breit	5/32	6/48	3/24	24/30	24/30	24/30
Der Hals mit dem Plättchen	2/32 9/32	13/48	37/48			
das hintere Band					4/30	4/30
1; 2; 1;	2/32	4/48				
der Knopf iſt lang	10/32	23/48		16/30	16/30	16/30
breit	8/32	28/48	22/48			
Die Bodenfrieſen ſind:						
ein Plättchen	2/5 / 32		—	1/30	1/30	1/30
eine Platte	5/32		5/24	1/30	3/30	3/30
ein Plättchen	2/32	15/48	—	1/30	1/30	1/30
ein Karnies	—		2/24	—	—	—
ein Plättchen	—		1/24	—	—	—
ein Ablauf	—	—	1/24	3/5 / 30	3/5 / 30	3/5 / 30
Die Frieſen am erſten Bruch:						
ein Plättchen	—	1/48	1/24	An jedem Bruch iſt blos		
ein Stab	—	2/48	—	ein Ablauf, ohne weite-		
ein Plättchen	—	1/48	1/24	re Frieſen; der am er-		
ein Karnies	—	9/48	—	ſten Bruch 6/30, am		
ein Plättchen	—	1/48	—	zweiten Bruch aber		
eine Platte	10/32	6/48	—	3/5 / 30 breit iſt.		

Engliſche nach Müllers Angabe (text across columns A–C): Die Maaße der Delphinen finden ſich nicht angegeben. — An jedem Bruch iſt blos ein Ablauf, ohne weitere Frieſen; der am erſten Bruch 6/30, am zweiten Bruch aber 3/5 / 30 breit iſt.

	K. öſterreichiſche ſiebenpfündige Kalib.	Sächſiſche acht- und ſechzehnpfündige Granaten	Franzöſiſche Granaten	Engliſche nach Müllers Angabe A. Kalib.	B. Kalib.	C. Kalib.
Die Frieſen am zweiten Bruch:						
eine Platte	10/32	6/48	—			
ein Plättchen	—	1/48	—			
ein Karnies	—	6/48	2/24			
ein Plättchen	—	1/48	1/24			
ein Ablauf	—	—	1/24			
Der Zündgürtel und das Halsband beſtehen beide aus 1, 2, 1. einem Plättchen, einem Stab u. einem Plättchen	—	4/48	—	3/30	3/80	3/30
der erſtere ſtehet von den Bodenfrieſen	—	24/48	—	6/30	6/30	6/30
Die Kopffrieſen ſind: die Kehle oder Ablauf	8/32	16/48	1/24	3,5/30	3,5/30	3,5/30
ein Plättchen	2/32	1/48	1/24	1/30	1/30	1/30
eine Platte	5/32	6/48	5/24	3/30	3/30	3/30
ein Plättchen	2/32	1/48	1/24	1/30	1/30	1/30
ein Karnies	—	3/48	—			
ein Plättchen	—	1/48	—			
ein Ablauf	—	—	1/24			
Die Kopffrieſen ſpringen über das Metall	4,25/32	9/48	3/24	1,5/30	1,5/30	1,5/30
Die Bodenfrieſen ſpringen über das Metall hervor	1,5/32	10/48	3/24			
Das Zündloch ſtehet von dem Schluß der Kammer herein	7/32	4/48	an der Abründung der Kammer			
iſt weit	4 Lin.	1/48	1/48			

Die in der Tafel mit A bezeichnete Gattung ſind die wirklich bei der engliſchen Armee eingeführten Haubitzen, deren Metallſtärke jedoch Müller (Treatise of Artillery p. 82.) für zu groß

hält, weil ſie überhaupt nur ſchwache Ladungen bekommen, und dieſe auch ihre Kraft mehr vorn im Fluge als hinten gegen das Kammerſtück äußern (Siehe Metallſtärke). Er hat daher in B ſowohl den Stoß als die Metallſtärke des Zapfenſtückes um $\frac{1}{5}$ kleiner angeſezt, und es lohnte wohl die Mühe, über dieſe gewiß nicht ungegründete Behauptung genaue Verſuche anzuſtellen.

Die Größe der Kammer hängt, wie bei allem Kammergeſchütz, von der Pulverladung ab, die ſie enthalten ſoll. Weil man ſich jedoch bei den Haubitzen nicht, wie bei den Kanonen, des Kernſchuſſes bedienet, oder ihn wenigſtens nur in dem Falle anwendet, wo ein ſehr ebnes Terrain das Hinrollen der Granaten erlaubt, bedarf es auch bei ihnen keiner ſo ſtarken Ladungen. Mehreren Erfahrungen zufolge ſind bei den größern Kalibern $\frac{1}{16}$, und bei den ſieben- und achtpfündigen Haubitzen $\frac{1}{8}$ des Gewichtes der Granate hinreichend, die leztere bis auf 2000 Schritt zu treiben. Hieraus läßt ſich denn die Länge der Kammer leicht beſtimmen, da man ihr gewöhnlich die Hälfte des Durchmeſſers der Granate zur Weite giebt, um die ſichere Entzündung des Brandes zu befördern, und auch das Bodenſtück der Haubitze nicht ſo ſehr zu verlängern. Einige Theoretiker haben es zwar für vortheilhaft gehalten, die Axe der Kammer um die halbe Breite des Spielraumes unter die Axe des Fluges zu ſetzen, weil dann die ganze Kraft des aus dem Pulver entwickelten Fluidums mehr auf den Mittelpunkt der Granate wirken würde. Allein dies findet nur ſtatt, wenn die Haubitze immer eine und eben dieſelbe Elevation beibehält, weil bei jedem neuen Grade offenbar die Kammer auch eine andere Axe haben müßte, die durch den ſich ſtets verändernden Schwerpunkt der Granate gienge. Es iſt daher weit beſſer, die Kammer mit dem Fluge concentriſch zu machen, die Granate aber an einen hölzernen Spiegel zu befeſtigen, wodurch man den doppelten Vortheil geringerer Abweichungen von der verticalen Richtungsebne und einer größern Wurfweite erhält. Zugleich macht der Spiegel es unmöglich, bei einem raſchen Feuer die Granate in der Hitze des Gefechtes verkehrt in die Haubitze einzuführen, und dadurch das Springen derſelben im Rohre zu veranlaſſen.

Um nun dem Spiegel einen feſtern Anſatz in der Kammer zu verſchaffen, läuft bei den ſächſiſchen Haubitzen das Lager an ſeinem hintern Ende kegelförmig in die Kammer aus, a b fig. 4. Tab. XIII. Jenes wird nemlich, wie bei allen Haubitzen, halb kugelförmig geſchloſſen, dann aber mit demſelben Halbmeſſer auf der Axe aus d noch ein zweiter Bogen beſchrieben, der die Punkte f. g. beſtimmt, wo die Tangenten mf und gn an die Kammer treffen. Giebt man nun dem Spiegel dieſelbe koniſche Form, wird er nicht nur beſſer und feſter im Lager ruhen, ſondern auch die Pulverkraft mehr gegen die Axe der Granaten wirken.

Das Gewicht der Haubitzen beträgt gewöhnlich bei den ſtärkern Kalibern, die $\frac{1}{20}$ des Granatengewichts zur Ladung haben, auf jedes Pfund der Granate 35 Pfund; bei den kleinern Kalibern hingegen, deren Ladung $\frac{1}{8}$ des Gewichtes der Granate beträgt, auf jedes Pfund der leztern 50 Pfund, etwas mehr oder weniger, wie aus folgender Tafel erhellet.

Kaliber der Haubitzen.		Metallgewicht in Pfunden
Siebenpfündige	Oeſterreichiſche	580
	Preußiſche	800
Achtpfündige oder	Engliſche	460
$5\frac{1}{2}$ zollige	Sächſiſche	607
Sechszollige oder zehenpfündige	Franzöſiſche	650
	Däniſche	780
	Oeſterreichiſche	820
Sechzehnpfündige	Sächſiſche	1409
Achtzollige oder Zwanzigpfünder	Franzöſiſche	1120
	Engliſche	1200

Die Laffeten der Haubitzen unterſcheiden ſich von den Laffeten der Feldkanonen blos durch ſtärkere Dimenſionen. Bei der franzöſiſchen Artillerie hielt man anfangs die für die Kanonen beſtimmte Richtſchraube für zu ſchwach, dem Rückſtoß der Haubitze bei etwas hohen Elevationen zu widerſtehen, und verſahe ſie daher mit einem Keil, der ſich vermittelſt einer horizontalen Schraube hin und her bewegte (S. Richtſchraube). Gegenwärtig ſind jedoch auch die Haubitzen mit der perpendicularen Richtſchraube der Kanonen verſehen worden, ohne daß ſich einiger Nachtheil dabei gezeigt hätte. Weil man überdieſes genöthiget iſt, den Haubitzen eine beträchtliche Elevation zu geben, wo die Höhe des gewöhnlichen Aufſatzes nicht zureicht, ſind die ſächſiſchen acht- und ſechzehnpfündigen Feldhaubitzen mit einem feſten Aufſatz verſehen Tab. fig. die 4 Dresdner Zoll breit und 2 Zoll hoch iſt. Die beiden Füſſe a und b ſind dergeſtalt auf die höchſten Bodenfrieſen geſchraubt, daß man zwiſchen ihnen durch, blos über Metall richten kann.

Scharnhorſt (Handb. f. Offiziere) ſchlägt die Anſchaffungskoſten einer ſiebenpfündigen Haubitze auf 2295 Rthlr. an, nemlich

das 800 Pfund wiegende Rohr	400	Rthlr.
die Laffete und Protze	280	
2 Munitionswagen	100	
100 ſcharfe Granat-Schuß	151	
25 Kartetſchenſchuß	123	
12 Brand- und Leuchtkugeln	36	
14 angeſchirrte Pferde	840	

Montur für 7 Knechte	105
desgl. für 12 Mann Bedienung	144
Gewehr für leztere	120
	2295 Rthlr.

Obgleich dieſer Anſchlag einige Abänderung erleidet und nicht nach aller Schärfe anzunehmen iſt, weil z. B. ein Munitionswagen mehr als 50 Rthlr. koſtet, und ein Pferd mit völligem Zuggeſchirr nicht wohl für 60 Rthlr. angeſchaffet werden kann; kann man doch im Allgemeinen die Anſchaffungskoſten der Haubitze, ohne beträchtlichen Irrthum, auf 2400 Rthlr. ſetzen. Die jährlichen Unterhaltungskoſten der ſiebenpfündigen Haubitze würden ohngefähr 5800 Rthlr. betragen; eine Batterie von 6 dergleichen Feldhaubitzen würde demnach bei ihrer Aufſtellung einen Aufwand von 14400 Rthlr., in Abſicht ihrer Unterhaltung aber, von jährlich 34800 Rthlr. erfordern.

Nur ſelten werden aus den Haubitzen beſondere Batterien oder Diviſionen formiret, weil ſie auf nahe Schußweiten, wo die Granaten noch nicht liegen bleiben, weniger Wirkung leiſten, als die Kanonen. Gewöhnlich giebt man zu jeder Abtheilung Poſitions-Kanonen, 2 Haubitzen, um dem Feind auf ſehr große Entfernungen durch die ſpringenden Granaten Abbruch zu thun (S. Eintheilung und Feldartillerie). Bei Belagerungen werden jedoch bisweilen die Rikoſchetbatterien blos aus Haubitzen formiret, wie ſchon oben (Artik. Batterien) geſagt und auch das Nöthige in Abſicht des zur Bedienung erforderlichen Geräthes beigebracht worden. Die Anwendung der Haubitzen endlich gegen verſchanzte Poſten und Retranchements findet ſich unter dem Artik. **Angriff.**

Haubitz-Batterien, ſiehe **Batterien.**

Haubitz-Granaten, (obus) ſiehe **Granaten.**

Hebebäume (leviers) ſind bei der Artillerie, zu mancherlei Gebrauch, von verſchiedener Größe und Stärke, nöthig. Das weißbuchene, Ulmen- und Eichenholz iſt am vorzüglichſten dazu. Siehe **Handſpeichen.**

Hebeleiter (chevrette oder levier d'abattage) iſt nichts anders, als ein vorn mit Eiſen beſchlagener Hebebaum von beträchtlicher Länge, um große Laſten von der Erde aufzuheben, und auf einen niedrigen Rollwagen legen zu können. Der Baum F ruhet zu dem Ende auf einem ſtarken eiſernen Bolzen A. fig. 5. Tab. XIII., der durch die correſpondirenden Löcher zweier, in ein Sahlſtück B eingezapfter Ständer C geſchoben wird. Ein anderer Bolzen, der mit einer Mutter feſt geſchraubt iſt, hält bisweilen die Ständer oben zuſammen.

Da hier das kürzere Ende des Hebebaumes die Laſt beweget, an dem längern Theile deſſelben hinter der Hebeleiter aber

die Kraft angebracht iſt; ſo ſiehet man leicht, daß dieſe Maſchine auf den mechaniſchen Geſetzen eines Hebels der erſten Art beruhe, wo ſich der Ruhepunkt zwiſchen Kraft und Laſt befindet, und wo die leztern beiden im Zuſtand der Ruhe, oder des Gleichgewichtes, ſich umgekehrt wie ihre Entfernungen vom Ruhepunkt verhalten.

Hebeſpiegel (plateau) eine runde Scheibe von Holz oder Carton, deren man ſich in der Kunſtfeuerwerkerei bedienet, mehrere einzelne Körper auf einmal fortzutreiben. Die Hebeſpiegel der Steinmörſer ſind daher gewöhnlich 2 Lin. kleiner im Durchmeſſer als der zugehörige Mörſer, und 1 Zoll 8 Lin. in der Mitte ſtark. Zu den Wachtelwürfen oder Hebeſpiegelgranaten iſt der Hebeſpiegel in der Mitte ſowohl als um den Rand herum mit einigen Löchern durchbohret, damit die auf ihm liegenden Granaten um ſo ſicherer Feuer bekommen.

Die Hebeſpiegel zu den Landpatronen und Pots à feux ſind blos von ſtarkem Carton mit ſchwachem Anfeuerungszeug überſtrichen, und ebenfalls zur ſichern Mittheilung des Feuers durchlöchert. Zu den Waſſerfäſſern hingegen müſſen die Hebeſpiegel ebenfalls von Holz gemacht werden, weil ſie 2 Fuß im Durchmeſſer bekommen, und ſtark genug ſeyn müſſen, um den obern ebenfalls hölzernen Deckel mit heraus ſtoßen zu können, wie man an ſeinem Orte mit mehrerem ſehen wird.

Hebeſpiegel-Granaten oder **Wachteln** (perdreaux) ſind nichts anders, als eine Anzahl Handgranaten, die aus einem Stein- oder andern Mörſer auf einmal geworfen werden. Dieſes geſchiehet entweder mit oder ohne eine kalibermäßige Bombe. Im erſtern Falle wird auf die Bombe — die auf die gewöhnliche Weiſe geladen worden — ein unten hohl ausgedreheter Hebeſpiegel geſezt, der in der Mitte ein rundes Loch für die Brandröhre der Bombe, rings um daſſelbe aber eine Anzahl Vertiefungen hat, damit die darauf zu legenden Granaten ein feſtes Lager haben. Aus den Brandröhren der leztern hängen lange Ludelfaden oder Stopinen herab, um ihre Entzündung zu erleichtern. Oefterer läßt man jedoch die Bombe ganz weg, und ſezt anſtatt derſelben, wie bei den Steinmörſern, einen unten halbkugelförmig abgedreheten und mit einem Loche zu der Feuerleitung verſehenen Hebeſpiegel in den Mörſer, auf den die Granaten in die dazu beſtimmten Aushöhlungen geleget und durch darauf geworfenes Mehlpulver angefeuert werden.

Man bedienet ſich dieſer Wachteln am beſten und wirkſamſten bei Belagerungen gegen die Spitze der Sappen und beim Angriff gegen den bedeckten Weg, wo ſie ungleich mehr Eindruck auf den Feind machen, als die mit bloßen Feldſteinen geladenen Steinböller. Sie wurden zuerſt während des dreißigjährigen Krieges angewendet, und verdrängten in der Folge die ſogenann-

ten Tranſcheekugeln beinahe ganz, weil ſie einfacher waren und keine ſo weitläuftige Vorbereitung brauchten, als dieſe. Petri, ein Florentiner in franzöſiſchen Dienſten, erfand während des ſpaniſchen Succeſſions-Krieges eine beſondere Art Mörſer dazu, um deſſen Mündung herum dreizehn kleine Mörſer zu Handgranaten mit zwei eiſernen Bändern dergeſtalt befeſtigt waren, daß ſie alle mit dem in der Mitte befindlichen großen Mörſer zugleich gezündet werden konnten.

Hebering (anneau de pointage) an der franzöſiſchen Feldlaffete hält die Handſpeichen, um dem Geſchütz die Seitenrichtung zu geben, auch um beim Avanciren und Retiriren den Schwanz der Laffete zu tragen. Bei der ſächſiſchen Artillerie iſt der **Hebering** (anneau de manoeuvre) auswendig an den Schwanz der Laffete geſchlagen, um das Aufprotzen der Parkkanonen zu erleichtern.

Hebezeug (chèvre) eine bekannte Maſchine, um ſchwere Laſten in die Höhe zu heben, Kanonen auf ihre Laffeten zu legen ꝛc. beſtehet aus einem Gerüſte von 3 oder 4 an ihrer Spitze vereinigten Balken, an denen oben ein Flaſchenzug befeſtiget iſt, deſſen Tau über eine unten angebrachte Welle läuft. Seine Einrichtung gründet ſich daher auf die mechaniſchen Geſetze der um eine feſte Achſe beweglichen Scheibe, wo im Stande des Gleichgewichts 1) bei der feſtliegenden Scheibe Kraft und Laſt einander gleich ſind, und ſich jede zu dem ganzen Druck auf die Axe der Scheibe verhält, wie der Halbmeſſer zum doppelten Coſinus des halben Winkels, den ihre Richtungen mit einander machen; bei der ſchwebenden Rolle hingegen 2) Kraft und Laſt ſich gegeneinander verhalten, wie der Halbmeſſer zu dem doppelten Coſinus des Winkels ihrer Richtungen. Iſt M die zu bewegende Laſt, A die Kraft, β aber der Winkel, welchen die Richtungen der Kraft und Laſt mit einander machen; ſo wird $M = 2\,A\,\mathrm{Coſ.}\,\beta$, und daher $A = \frac{1}{2\,\mathrm{Coſ.}\,\beta}\,M$. Nun iſt $2\,\mathrm{Coſ.}\,60^\circ = 1$, und der vortheilhafteſte Zuſtand, wo Coſ. $\beta = 1$, oder wo die Seile gleichlaufend ſind, in welchem Falle $A = \frac{1}{2}\,M$ wird.

Die gewöhnliche Einrichtung der im Hebezeug angebrachten Flaſchenzüge zeigen fig. 6. und 7. Tab. XIII.. Hier laufen die Seile der eben angeführten Bedingung zufolge einander parallel, daher verhält ſich die Kraft zu dem Gewichte der Flaſche und der zu bewegenden Laſt wie die Einheit zur Anzahl der parallelen Seile. Um hier auch das Verhältniß der Einheit zur Anzahl der Scheiben in der untern, oder ſchwebenden, Flaſche anwenden zu können, hat man in dem Falle, wo das Ende des Seiles an der obern feſten Fla-

ſche feſt iſt: $A:p = 1:2n$; wo A, wie vorher, die Kraft, p das vereinte Gewicht der Laſt und der untern Flaſche, n aber die Zahl der Scheiben ausdrückt. Iſt hingegen das Seil an der untern beweglichen Flaſche feſt, wird das Verhältniß $A:p = 1:2n+1$, welches beweiſt, daß die leztere Einrichtung vortheilhafter iſt, als die erſtere.

Auſſer der zu hebenden Laſt hat aber die Kraft noch den Widerſtand des Seiles zu überwinden, der aus der Steifheit deſſelben, und aus der Reibung der Rollen an ihren Axen entſtehet. Nennet man r denjenigen Theil der Kraft m, welcher angewendet werden muß, die Steifheit des Seiles zu überwinden; ſo iſt für die Bedingung des Gleichgewichts nach dem allgemeinen Grundſatz der Maſchinenlehre: daß die Gewalt der Kraft mit der Laſt im Gleichgewichte ſtehen müſſe, $m = p + r$, oder $m - p = r$. Weil das Moment der Kraft aber aus der Multiplication derſelben mit dem Halbmeſſer der Scheiben, minus der Abweichung des ſteifen Seiles von der Perpendikulare, das Moment der Laſt hingegen durch die Multiplication der leztern mit dem Radio, plus der angemerkten Abweichung entſtehet; ſo wird $r = \frac{p.\,Aa + m.\,Bb}{BC}$ ſeyn. Da aber der Widerſtand des Seiles bei dem Abwickeln von der Scheibe in Praxi ohne Fehler für Null angeſehen werden kann, ſo verſchwindet dadurch Bb, und $r = \frac{p.\,Aa}{BC}$, oder der Kraft, multiplicirt mit der Abweichung des Seiles von der ſenkrechten Linie, und dividirt durch den Halbmeſſer der Scheibe. Dieſe Gleichung verwandelt ſich in $m - p = \frac{p\,b\,D^y}{R}$, wo $Aa = b\,D^y$, und b und y aus der Erfahrung zu beſtimmende Größen ſind, D aber den Durchmeſſer des Seiles, y eine Potenz deſſelben und R den Halbmeſſer der Scheibe andeutet. Weil jedoch die Kraft 1) die Laſt S. 2) die nach der Richtung DS. wirkende Steifheit des Seiles und 3) auch die Reibung der Scheibe auf ihrer Axe zu überwinden hat, ſo wird die Bedingung des Gleichgewichtes durch die Gleichung $MR = SR + \frac{r\,(M^2 + 2\,MS.\ \text{Coſ.}\ \beta + S^2)^{\frac{1}{2}}}{(1 + \frac{1}{f^2})^{\frac{1}{2}}} + D^y\,(a + bS)$ ausgedrückt, wo M die Kraft, S die Laſt, R der Halbmeſſer der Scheibe, r der Halbmeſſer der Axe, $a\,D^y$ die durch die Drehung des Seiles erzeugte Steifheit deſſelben, als eine Potenz von dem Durchmeſſer des Seiles; $f:1$ aber das Verhältniß der Reibung zu dem ſenkrechten Druck auf den Punkt iſt, wo die Scheibe auf der Axe ruhet. Hieraus erhält man für die Spannung der Seile bei allen Flaſchenzügen die Gleichung:

$$t^{(n)} = \frac{Sq^n (q - n)}{q^{n+1} - n}$$

in welcher n die Zahl der Seile, t die Spannung jedes einzelnen Seilſtückes und $q = \frac{R + \frac{r}{(1+\frac{1}{f^2})^{\frac{1}{2}}} + D^y\, b}{R - \frac{r}{(1+\frac{1}{f^2})^{\frac{1}{2}}}}$ iſt.

Nennt man Tab. XIII. fig. 8. den Halbmeſſer des Umkreiſes LT, welchen die in die untere Welle des Hebezeuges geſteckten Handſpeichen beſchreiben, = R;
den Halbmeſſer der Welle KN = r;
den Halbmeſſer ihrer Axe = g
die Maſſe der Welle, wodurch ihre Reibung beſtimmt wird = Q
die Entfernung eines Theilgens dieſer Maſſe von der Axe, um welche ſie ſich drehet = g
die Maſſe der Kraft, die am Ende des Halbmeſſers R die Bewegung hervorbringt = M
die beſchleunigende Kraft dieſer Bewegung = m
die Laſt, oder die Maſſe des an der Welle hängenden Gewichtes, das in die Höhe bewegt werden ſoll = S
die beſchleunigende Kraft der Schwere = h
das Verhältniß der Reibung zum Druck = f
den Winkel, welchen die Horizontale AF mit der Tangente AE in dem Punkt macht, wo die Axe und die Büchſe einander berühren = β
die Maſſe, deren Gewicht dem ſenkrecht auf AE ausgeübten Druck am Berührungspunkte E gleich iſt = N.

Iſt ferner AD die auf A ſenkrecht drückende Laſt; ſo wird AC der auf dieſen Punkt in ſenkrechter Richtung auf die Tangente AE gehende Druck, der = N, weil die Wirkung der Rükwirkung gleich iſt. AE endlich iſt eine Kraft, welche der in A ſtatt findenden Reibung gleich iſt; da ſie durch den Druck AC verurſacht wird, ſo erhält man AE = f. AC = h f N. Der ſenkrechte Druck auf den Punkt A iſt = M. (h — m) + S $\left(h + \frac{r}{R} m\right)$ + h Q, denn die Spannung des Seiles, an welchem die Laſt hänget, wird durch S $\left(h + \frac{r}{R} m\right)$ ausgedrückt. Hieraus ergiebt ſich der durch die Steifheit des Seiles entſtehende Widerſtand = $\frac{D^y}{r}\left(ah + bS\left(h + \frac{r}{R} m\right)\right)$; das Gleichgewicht nach horizontaler Richtung aber iſt f N. Coſ. β =

N. Sin. β, daher Coſ. $\beta = \frac{\text{Sin.}\,\beta}{f}$ und folglich

$$N = f \frac{\left(M(h-m) + S(h + \frac{r}{R} m) + hQ\right)}{(1 + f^2)\ \text{Sin.}\,\beta}$$

als den im Punkte A entſtehenden Druck. Weil aber $(1 + \frac{1}{f^2})^{\frac{1}{2}}$ $= \frac{1}{\text{Sin.}\,\beta}$; ſo iſt die endliche Gleichung für die Welle, den Widerſtand der Steifheit des Seiles mit in Anſchlag gebracht:

$$MR = Sr + \frac{g(M + S + Q)}{\frac{1}{\text{Sin}\,\beta}} + D^y (a + bS)$$

daher denn $M = \frac{Sr + g(S + Q)\ \text{Sin.}\,\beta}{R - g.\ \text{Sin.}\,\beta}$ wird.

Bei der gewöhnlichen Einrichtung der Hebezeuge befindet ſich an der Welle ein gezähntes eiſernes Rad, in welches eine Stellklinke greift, damit das in die Höhe gezogene Geſchützrohr u. d. gl. nicht wieder zurück herab ſinken kann, wann die Arbeiter die Handſpeichen der Welle verlaſſen. Denſelben Vortheil hat jedoch der Mathematiker Lombard bei dem 1767 von ihm bei der franzöſiſchen Artillerie eingeführten Hebezeuge durch eine Welle von zwei verſchiedenen Durchmeſſern D fig. 9. zu erreichen geſucht. Dieſe Welle D iſt 62 Zoll lang, im großen Durchmeſſer b $10\frac{1}{3}$ Zoll, im kleinen a aber 8 Zoll $\frac{1}{2}$ Linie, und an jedem Ende mit einem Zapfen d verſehen, von 6 Zoll Länge und 4 Zoll Stärke. Ziehet man nun von jeder Hälfte der Welle = 31 Zoll, für die Löcher zu den Handſpeichen K K 4 Zoll ab, bleiben für den zum Aufwickeln des Taues l beſtimmten Raum 27 Zoll übrig, der 21 Umgänge des 15 Lin. dicken Taues zuläßt. Da nun der durch die Axe des Taues gebildete Kreisbogen auf dem ſtarken Theile der Welle 11 Zoll 7 Lin., auf dem ſchwächern Theile hingegen 9 Zoll $3\frac{1}{2}$ Lin. zum Durchmeſſer hat, verhalten ſich ſeine Radien wie 278 zu 223, und die Laſt wird durch jede Umdrehung der Welle ſo viel erhoben, als der Unterſchied der eben erwähnten beiden Kreisbögen beträgt: 3 Zoll $7\frac{1}{4}$ Lin. Es werden demnach 16 Umgänge der Welle erfordert, oder die Handſpeichen müſſen 64mal eingeſteckt werden, um ein vier- und zwanzigpfündiges Rohr auf ſeine Laffete zu legen, die 4 Fuß 9 Zoll hoch iſt. Die Welle wird durch 2 Anſätze aa auf den 15 Fuß langen Schenkeln A gehalten. Dieſe ihrerſeits laufen oben zuſammen, und ſind mit 2 eiſernen Bändern befeſtiget, ſo daß ſie mit ihrem Obertheil auf dem beweglichen Fuß B ruhen, ihre Spannung und Feſtigkeit aber durch die 3 Riegel C erhalten. Zugleich haben beide Schenkel ſowohl, als der bewegliche Fuß, unten eiſerne Spitzen, damit man ſie

im Erdboden feſtſtellen kann. Oben ſind 2 metallene Rollen M an einem eiſernen Bolzen angebracht, der ihnen zur gemeinſchaftlichen Axe dienet, in die beiden Schenkel eingezapft iſt, und durch ein Deckelband feſt gehalten wird.

Da hier das Tau ſich von dem ſchwachen Theile der Welle abwindet, während das Gegentheil auf dem ſtärkern Theile geſchiehet, iſt klar, daß die zu hebende Laſt mit ſich ſelbſt im Gleichgewichte ſtehet, und folglich nicht wieder herab ſinken kann, ſondern in Ruhe bleiben muß, wenn man zu winden aufhöret, ohne daß es dazu eines Sperrhakens oder irgend einer ähnlichen Vorrichtung bedarf. Die Kraft des Hebezeuges wird übrigens durch

$$f = \frac{pa - qa}{2p}$$

ausgedrückt, wo a der Halbmeſſer der größern Welle, $\frac{p}{q}$ das Verhältniß deſſelben zu dem Halbmeſſer der kleinen Welle, p die zu erhebende Laſt, und f die anzuwendende Kraft iſt. Nennt man nicht minder die Zahl, womit der Durchmeſſer multipliciret werden muß, um den Umkreis zu erhalten, m; den Durchmeſſer des Taues g; die Länge der Welle, um welche ſich das Tau ſchlingt, k; ſo iſt die Höhe, bis zu welcher man die Laſt erheben kann,

$$h = \frac{mpa - mqa}{p} \times \frac{k}{q}$$

Am 24. October 1763 ward zu Auxonne in Frankreich der Verſuch gemacht, mit einem ſolchen Hebezeug einen 5307 Pfund ſchweren Vier- und zwanzigpfünder auf ſeine Laffete zu legen. Zwei Mann verrichteten dies mit zwei eiſernen Handſpeichen, 5 Fuß lang und 17 Lin. dick, die zuſammen 70 Pfund wogen, ohne Anſtrengung, in 19 Minuten. $1\frac{3}{4}$ Minuten waren nemlich nöthig, das Tau durch zweimaliges Umwinden der Welle anzuſpannen; 13 Minuten, das Rohr 4 Fuß 9 Zoll hoch zu heben; und $4\frac{1}{4}$ Minute, die Laffete darunter zu ſchieben, und das Rohr darin zu befeſtigen.

Um dieſes Hebezeug mit ſeinem Taue zu beziehen, wird das Ende deſſelben in die Mitte der Welle an den ſchwächern Theil gelegt, und hierauf das Tau von innen herauswärts gewunden, bis es dieſen ganzen Theil der Welle bedeckt. Man läßt nun das Tau über die darüber ſtehende Rolle herab, unten durch eine bewegliche Rolle L, an welcher die Laſt hänget, und wieder hinauf über die zweite obere Rolle laufen, von wo es ebenfalls in der Mitte der Welle — jedoch an dem dicken Theile — befeſtiget wird, daß es ſich bei dem Anwinden nach entgegengeſezter Richtung, oder von auſſen hineinwärts, aufwickelt.

Ein gewöhnliches Hebezeug kann auf verſchiedene Weiſe bezogen werden, je nachdem man eine einfache Scheibe

oder

oder einen zwei= und mehrfachen Flaſchenzug hat. Im erſtern Falle wird das Tau mit ſeinem Ende an die Welle geleget, und dreimal um dieſelbe geſchlungen, hierauf durch die oben am Hebezeug befindliche Scheibe gezogen, und vermittelſt eines Knotens unten an die Delphinen des Kanonenrohres ꝛc. befeſtiget.

Hat man nebſt der obern einfachen Scheibe noch eine bewegliche Rolle, wird dieſe mit ihrem Haken in einen, an die Delphinen befeſtigten, Seilkranz (jarretière) gehangen; das Tau von der obern Scheibe über ſie gezogen, und alsdann mit dem andern Ende oben um den Kopf des Hebezeuges befeſtiget.

Weil die mehreſten Hebezeuge oben eine doppelte Flaſche, oder 2 Scheiben haben, läßt man das Tau von der Welle über die obere Scheibe rechts, dann über die bewegliche Scheibe, von da wieder über die zweite obere Scheibe links gezogen, und zulezt an den einen Delphin des Rohres befeſtiget, während an dem andern die bewegliche Scheibe hängt. Iſt die leztere oben mit einem Haken oder Ring verſehen, kann man auch das Ende des Taues daran befeſtigen, das Kanonenrohr aber vermittelſt zwei ſtarker wie ein S gekrümmter Haken mit den Delphinen am untern Haken der beweglichen Scheibe ins Gleichgewicht henken. Blos zu Erreichung dieſes leztern Endzweckes, damit die Kanone mit den Schildzapfen gerade in die Pfannen zu liegen kommt, muß mit einem Zugſtrang oder anderem ähnlichen Seile von hinreichender Stärke, ein Kranz in die Delphinen gebunden werden, wenn man keine eiſernen S=haken hat. Mörſerblöcke und ähnliche Laſten werden zweimal mit einem Tau umſchlungen, an das man nachher die bewegliche Scheibe und das Tau des Hebezeuges befeſtiget, um ſie gerade in die Höhe ziehen, und auf den dazu beſtimmten Wagen legen zu können.

Soll ein Kanonenrohr auf die Laffete gelegt werden, das keine Delphinen hat, würde ein, um daſſelbe geſchlungenes, Tau dieſer Abſicht hinderlich ſeyn; es iſt hier vortheilhafter, zwei oder drei ſtarke Hebebäume über die Hälfte in das Rohr zu ſtecken, an die man ein, hinten an die Traube geſchlungenes, Tau befeſtiget, das man hierauf wieder nach der Traube, und von da zurück nach der Mündung führet, indem man es zugleich möglichſt anſpannet. An dieſes Tau wird nun der Haken der beweglichen Scheibe, oder das Hebezeugtau dergeſtalt befeſtiget, daß das Rohr wagerecht hängt.

Wenn man 2 bewegliche Scheiben oder eine Flaſche mit 2 Rollen hat, wird das untere Ende des Taues, anſtatt es an die Delphinen zu binden, durch die zweite Scheibe gezogen, und zulezt oben um den Kopf des Hebezeuges geſchlungen. Die beiden Scheiben werden zugleich dergeſtalt in die Delphinen gehaket, daß die Spitzen ihrer Haken gegen einander ſtehen. Auf dieſelbe Weiſe kann man auch drei= und vierfache Flaſchenzüge anwenden; allein man beziehet das Hebezeug gewöhnlich nie mehr als vier=

fach; weil dies hinreichend iſt, auch die ſchwerſten Laſten, wie ſie bei der Artillerie vorkommen, in die Höhe zu heben. Nur muß man bei jeder mehrfachen Beziehung des Hebezeugs darauf ſehen, daß die Seile ſich nicht kreuzen, ſondern parallel neben einander laufen. Wird ein Kanonenrohr aufgehoben, muß daſſelbe vermittelſt eines in die Mündung geſchobenen Hebebaumes in der gehörigen Richtung erhalten werden, damit es nicht an das Hebezeug anſtoſſen, und daſſelbe vielleicht umwerfen kann. Die Füſſe des Hebezeuges müſſen zugleich 4 Schritt weit auseinander ſtehen, daß ein Wagen bequem darunter geſchoben werden kann, der die in die Höhe gezogene Laſt aufnehmen ſoll.

Fehlet es an einer beweglichen Scheibe, kann man ſich anſtatt derſelben eines etwa 2 Fuß langen, runden und glatten Stückes Holz bedienen, das man mit ſtarken Seilen queer über die Delphinen bindet, und die Enden des Hebezeugtaues um daſſelbe herum laufen läßt.

Um einen Sechs- oder Zwölfpfünder aufzuheben, ſind 8 Mann nöthig; 12 hingegen zu einem Sechzehn- oder Vier- und zwanzigpfünder. An jede Handſpeiche — die, wie bei dem Lombardiſchen Hebezeug, am beſten von Eiſen ſind — werden 2 Mann geſtellt, ein dritter ſtehet innerhalb des Hebezeuges. Zwei und zwei ſteigen immer auf die Welle, um ihre Handſpeichen oben in die Zapfenlöcher der Welle ſtecken und ſie ſo mit deſto mehr Kraft herunter drücken zu können. Dies geſchiehet abwechſelnd, damit die Welle nicht unterdeſſen wieder zurück gehen kann, wenn ſie nicht mit einem Sperr-Rade verſehen iſt, oder eine Welle von zweierlei Durchmeſſer hat, wo 4 Mann zu dem ſchwerſten Geſchützrohre hinreichend ſind.

Da ſich durch das Aufwinden das Tau nach und nach um die Welle windet, bis es an die Hebebäume auf der rechten Seite des Hebezeuges kommt, muß man es wieder zurück nach der linken Seite bringen, wenn die Laſt noch höher gehoben werden ſoll. Zu dem Ende wird die Welle — in Ermanglung eines Sperr-Rades — durch 2 in die beiden obern Löcher geſteckten Hebebäume feſtgeſtellet, zwiſchen die und die Schenkel des Hebezeuges man einen dritten leget, damit ſie nicht zurück weichen können. Man faßt nun das Tau unterhalb des zweiten Riegels mit einem Seile, das man mehreremale um jenes herum ſchlingt, und hinten zuſammen drehet, daß eine Schleife entſtehet, durch welche man von oben herein den Stiel einer Hake, oder einen ſchwachen Hebebaum ſtecken, und das Hebezeugtau auf dieſe Weiſe gegen den zweiten Riegel preſſen kann, indem man den eben erwähnten Baum auf lezterm ruhen läßt, und an dem andern Ende ſtark darauf drückt. Man kann nun ohne Bedenken das andere Ende des Taues los machen, um es nach der linken Seite zurück zu zu ſchieben, und es daſelbſt wieder feſt zu legen.

Bisweilen kann es ſich ereignen, daß man das Hebezeug an

ſolchen Stellen anwendet, wo der Fuß deſſelben keinen Unterſtützungspunkt hat; es wird dann durch 2 ſtarke Seile gehalten, die hinterwärts an zwei, 5 bis 6 Schritt entfernte, Pfähle befeſtiget ſind. Das Weitere von dieſem Manövre findet man unter dem Artikel **Wall**.

Auch anſtatt einer horizontalen Winde oder Haspel iſt das Hebezeug zu gebrauchen, wenn man es flach auf die Erde niederlegt, und gut durch eingeſchlagene Pfähle befeſtiget. Der Kopf wird der zu bewegenden Laſt zugewendet, hinten unter die Schenkel aber ein Balken gelegt, damit ſich die Welle frei umdrehen kann. Die Befeſtigung des Taues und das Beziehen des Hebezeuges mit demſelben iſt übrigens eben ſo, als ob jenes auf die gewöhnliche Weiſe aufrecht ſtünde.

Sollte es an einem Hebezeug fehlen, können 3 ja ſelbſt im Nothfall 2 Balken von 15 bis 20 Fuß Länge dieſen Mangel erſetzen, wenn man ſie unten 6 bis 8 Fuß von einander ſtellet, ihre obern ſchwachen Enden aber 1 Fuß herunterwärts durch ein mehrmals darum geſchlungenes ſtarkes Seil verbindet, und eine doppelte Flaſche daran befeſtiget. Anſtatt der Welle wird ein rundes Holzſtück, von 6 bis 7 Zoll im Durchmeſſer, etwa 4 Fuß von der Erde, auf den beiden Balken angebracht, indem man ſowohl die leztern, als die Welle da, wo dieſe aufliegt, 1 Zoll tief einſchneidet. Zwei andere Holzſtücke, von 6 Zoll Länge, bekommen runde Ausſchnitte, und werden über die Welle, auf die Schenkel genagelt, um jene feſt zu halten. Die Handſpeichen endlich werden mit Zugſträngen befeſtiget.

Bei der franzöſiſchen Artillerie wird auch ein leichtes **Feldhebezeug** mitgeführet, deſſen einzelne Theile auseinander genommen werden können. Es beſtehet ebenfalls aus 2 Schenkeln, 1 Fuß, 3 Fröſchen, 3 Queerriegeln und 1 Welle. An Beſchläge hat ſie 2 Bänder oben an die Schenkel, deren jedes mit 3 Nägeln angeſchlagen iſt; 1 ſtarken Bolzen mit ſeiner Mutter; 3 Reibebleche zu den Scheiben; 10 langköpfige Bolzen mit Splinten; 10 Unterbleche dazu; 6 Seitenbleche zu den Queerriegeln; 6 Haken zu demſelben Behuf; 4 eiſerne Bänder an die Schenkel; 2 Ringe unten um dieſelben, 3 Spitzen in die Füſſe; 1 Band mit mit einem Würbelgelenke oben an den Fuß; 1 Ring unten um denſelben; 4 Haspen zu der Welle; 2 metallene Scheiben, jede 24 Pfund ſchwer; 50 Nietnägel; 30 andere kleinere Nägel.

Hebezeugtau (cable) ſind 20 bis 25 Klafter lang, $1\frac{1}{2}$ Zoll dick, und enthalten gegen 200 Faden. Ihr Gewicht beträgt ohngefähr 80 bis 100 Pfund, und dürfen ſie nicht zu ſtark gedrehet ſeyn, theils weil ſie dadurch an ihrer Haltbarkeit verlieren, theils aber auch wegen der vermehrten Unbiegſamkeit die Kraft des Hebezeuges verringern.

Hefte am Gewehr (tenons). Siehe **Flinte**.

Hemmketten (chaine d'enrayage) ſind deswegen bei der Artillerie vorgezogen worden, weil das Ein= und Aushemmen leichter gehet und keinen Zeitaufwand erfordert, wie bei dem Hemmſchuh. Allein wenn man auch die Vorſicht anwendet, immer ſo einzuhemmen, daß das Rad auf der Mitte der Schiene und nicht auf den Nägeln ſchleifet, weil dieſe auſſerdem in ſteinigtem Wege herausgeriſſen werden; entſtehet doch immer der Nachtheil, daß die Radſchienen abgeſchliſſen, Speichen und Felchen aber durch die Kette zerrieben werden. Dies wird aber durch den Gebrauch des Hemmſchuhes vermieden, der die einzige Unbequemlichkeit hat, daß man das Fuhrweſen anhalten muß, um auszuhemmen. Weil dies nun bei langen Wagenkolonnen mancherlei Beſchwerden verurſachet, könnte man ſich vielleicht nach Gaſſendi's Vorſchlage langer Hemmketten bedienen, an denen der Hemmſchuh hienge, und die in der zum Einhemmen erforderlichen Länge an der Seite des Wagens oder der Laffete durch einen Bolzen feſtgehalten würden. Um auszuhemmen, dürfte man daher nur dieſen Bolzen herausziehen, ſo würde die Kette ſich verlängern, und das Rad aus dem Hemmſchuh herausgehen.

Dieſelbe Abſicht wird ſchon erreicht, wenn die Kette eine hinreichende Länge, der Hemmſchuh aber ein ſo weites und inwendig rund ausgearbeitetes Loch hat, daß die Kette ohne Schwierigkeit hindurch gehet. Man darf dann blos den Haken der Kette los machen; ſo wird ſie ſich aus dem Hemmſchuh herausziehen und dieſer hinter dem Rade liegen bleiben, folglich kein Aufenthalt im Marſch entſtehen.

Hemmtau (enrayure) iſt vierſchlägig, und bei der franzöſiſchen Artillerie anſtatt der Hemmketten für alle Fuhrweſen mit 4 Rädern eingeführet; weil die Hemmtaue jedoch bei der italieniſchen Armee im Feldzuge 1792 unaufhörlich geſtohlen wurden, verſahe man alle Feldlaffeten mit Hemmketten, und behielt die Taue blos zum Erſatz des Abganges bei. Sie haben folgende Länge und Gewicht:

	Länge		Gewicht	
$1\frac{1}{4}$ Zoll im Durchmeſſer, und aus 100 Faden,	Fuß	Zoll	Pfund	Unzen
zu den Batterieſtücken und achtzolligen Haubitzen	5	8	4	14
zu den Sattelwagen	11	8	7	12
zu den Ponton= und Brückenwagen	10	—	7	4
1 Zoll im Durchmeſſer, und aus 80 Faden,				
zu den Zwölfpfündern	5	6	3	8
— — Achtpfündern	5	1	3	6
— — Vierpfündern und ſechzolligen Haubitzen	4	8	3	4
— — Munitionswagen	5	10	4	4

	Länge		Gewicht	
	Fuß	Zoll	Pfund	Unzen
zu den Handwerkerwagen	3	10	3	2
zu der Feldſchmiede	7	3	4	2

An jedem Ende des Hemmtaues befindet ſich eine Schlinge, um vermittelſt eines hölzernen Knebels einhemmen zu können. Dieſer Knebel (billot) iſt 10 Zoll lang, 3 Zoll breit und 18 Lin. dick. Er hängt vermittelſt einer 13 Zoll langen Schnure an dem Hemmtaue, damit er nicht verlohren gehen kann.

Bei der Preußiſchen Artillerie ſind die Hemmtaue 7 Berliner Ellen lang, $3\frac{1}{4}$ Zoll dick, und aus 64 Faden vierſchlägig verfertiget. Sie haben an dem einen Ende eine Schlinge, an dem andern aber einen Knebel. Ihre Beſtimmung iſt, an ſteilen Bergen beim Herunterfahren das Geſchütz an- und zurückhalten zu können.

Hespen (crampons) haben bei dem Beſchläge der Artilleriefuhrweſen mancherlei Beſtimmung: die Enden verſchiedener Ketten zu befeſtigen; die Liendeckel an die Achſe, oder das Ladezeug an der Laffete feſtſchnallen zu können ꝛc. Man findet ſie daher an ihrem zugehörigen Orte erwähnt.

Hinterwichtigkeit des Geſchützes iſt im Allgemeinen nothwendig, damit das Rohr bei dem Abfeuern feſtliege, und durch das Anſchlagen der Kugel in der Seele keine hüpfende Bewegung bekommt. Bei dem franzöſiſchen Feldgeſchütz iſt dieſe Hinterwichtigkeit auf $\frac{1}{40}$ des ganzen Gewichtes des Rohres — mit Ausſchluß der Schildzapfen — bei den Seekanonen hingegen auf $\frac{1}{20}$ des bemerkten Gewichtes geſezt. Um nun dieſe Hinterwichtigkeit zu beſtimmen, muß zuvörderſt der **Schwerpunkt** des Geſchützes geſucht werden (S. dieſen Artikel), der ſodann nach dem angenommenen Theile des ganzen Gewichtes den Punkt N fig. 10. Tab. XIII. giebt, wohin das Schildzapfen-Centrum geſezt werden muß. Es ſey die ganze bekannte Schwere des Rohres einer Kanone oder Haubitze $= q$, der zur Hinterwichtigkeit deſſelben beſtimmte, zwanzigſte, ſechs und dreißigſte oder vierzigſte Theil derſelben $= t$, $hA = n$; ſo kann man das horizontal liegende Rohr für einen Hebel der zweiten Art annehmen, deſſen Ruhepunkt in N, die Laſt q in dem Schwerpunkte A, die Kraft t aber in h ſich befindet. Es wird daher $AN = x = \frac{nt}{q-t}$; denn $(n+x)\,t = qx$, die Reibung der Zapfen in ihren Lagern beiſeite geſezt; und dieſe Formel giebt Gelegenheit, ſowohl die Entfernung des Zapfen-Centri vom Stoß, als die Hinterwichtigkeit des Geſchützes zu unterſuchen. Bei dem franzöſiſchen 18 Kugeln langen Zwölfpfünder iſt z. B. die Entfernung des Schildzapfen-Centri vom Stoß $n + x = 4699^{IV}$; $q = 1808$ ℔; $t = \frac{1}{40}\,q = 45{,}2$ ℔; daher iſt $x = 117{,}4\,7^{IV}$. Denn das Geſchütz iſt als

ein Hebel der zweiten Art anzuſehen, der in N aufliegt, und an dem die Laſt in A, die Reſiſtenz aber in h, mit einander paralel wirken; folglich iſt auch q : t = n + x : x.

Log. 4699 = 3.6720054
Log. 45,2 = 1.6551384
5.3271438
Log. 1808 = 3.2571984
2.0699454, wovon die zugehörige Zahl 117,47 iſt, welches 9 Lin. 9½ Punkt beträgt. Hieraus ergiebt ſich auch n = 4699 — 117,47 = 4581,53^{IV}; oder, welches eben ſo viel iſt, $n = \frac{1808 \times 117,47}{45,2} - 117,47$.

Nicht minder hat man $t = \frac{qx}{n+x}$, daher

Log. 1808 = 3.2571984
Log. 117,47 = 2.0699270
5.3271254
Log. 4699 = 3.6720054
1.6551200 = 45,2 Pfund nahe.

Um die Hinterwichtigkeit einer Kanone oder Haubitze auf eine mechaniſche Weiſe zu finden, läßt man das Rohr mit ſeiner Axe HG auf den Schildzapfen N und einer Unterlage M wagerecht ruhen, durch ein in G angebrachtes Gewicht Q fig. 10. aber erhält man es in dieſer Lage, und findet nun den Druck auf den Keil in $M = \frac{Q \times NG}{Nh}$; wo die Länge des Rohres und die Stellung der Schildzapfen als bekannt angeſehen werden.

Man hat bis jezt noch keine Erfahrungen bekannt gemacht, — obgleich ſie höchſt wahrſcheinlich ſchon hie und da angeſtellt worden — welche Hinterwichtigkeit ein Geſchütz nothwendig haben muß, um beim Abfeuern ruhig auf dem Richtkeil liegen zu bleiben. Es iſt aber keineswegs gleichgültig, ob man die Schildzapfen nach der gewöhnlichen Art auf $\frac{3}{7}$ oder mehr vor⸗ oder rückwärts ſezt, weil zu viel Hinterwichtigkeit die Bewegungen des Rohres und vorzüglich das Richten außerordentlich erſchweret; ein Unterſchied von $\frac{1}{2}$ Kaliber aber verändert die Hinterwichtigkeit bei kegelförmigen Kanonen von $\frac{1}{17}$ auf $\frac{1}{7}$ oder $\frac{1}{26}$ der Schwere des Rohres. Die Bewegung des leztern beim Abfeuern aber hat dreierlei Urſachen: 1) das Anſchlagen der Kugel an die Seele, beim Herausfahren aus derſelben. Denn da die Ladung auf der untern Fläche ruhet, wird ſie im erſten Moment der Entzündung der Ladung von der elaſtiſchen Flüſſigkeit, die oberwärts durch den Spielraum zu entfliehen ſucht, abwärts gedrückt, von da aber durch die eigenthümliche Elaſtizität des Metalls wieder hinauf getrieben, und ſo abwechſelnd, bis ſie das Rohr verläßt;

wo denn ihr leztes Anſchlagen bei kurzen Kanonen — von 14 bis 16 Kalibern — mehrentheils unten erfolget und eine Bewegung der Mündung abwärts hervorbringt, wenn ſie nicht durch die Hinterwichtigkeit des Rohres aufgehoben wird. 2) Den ſchnellen Eintritt der äußern Luft durch das Zündloch in die Pulverkammer, wodurch eine drehende Bewegung nach der Richtung h M um die Schildzapfen N entſtehet, die zwar durch den Richtkeil vernichtet wird, aber dennoch durch die Rükwirkung des Keiles, nach Verhältniß ſeiner größern oder geringern Elaſtizität, eine hüpfende Bewegung des hintern Theiles der Kanone hervorbringt. Die Wirkung wird 3) noch gar ſehr dadurch erhöhet, wenn die Axe der Schildzapfen unter der Seelen-Axe der Kanone hinweg, durch die untere Fläche der Seele, oder wohl gar noch tiefer, gehet. Der Schwerpunkt des Rohres wird dadurch über den Ruhepunkt herauf gerückt, und die Beweglichkeit des erſtern vermehret; welchem Nachtheil man nur dadurch abhelfen konnte, daß man die Schildzapfen weiter vorrükte, um eine größere Hinterwichtigkeit zu erhalten. Eine zu große Hinterwichtigkeit hat jedoch den doppelten Nachtheil, die Richtung durch die Schwere des Bodenſtückes ſehr unbequem zu machen, und die Wirkung des Rükſtoßes gegen die Laffete zu verſtärken, ſo daß dieſer bei kurzen Kanonen von großem Kaliber ſelbſt bisweilen im Stande war, die Laffete zu zerbrechen, wie ein zu Wool angeſtellter Verſuch hinreichend gelehret hat, der bei jedem Abfeuern ſeine Laffete zertrümmerte. Die heftige Wirkung des Rükſtoßes wird jedoch einigermaaßen durch die ſchiefe Fläche des Keils aufgehoben, welche die rükwirkende Kraft in zwei andere Kräfte zertheilet, eine ſenkrechte, und eine horizontale, die den Keil rückwärts aus ſeiner Stelle zu treiben ſtrebet.

Höhe der Pulverkraft iſt diejenige Höhe, welche der Anfangsgeſchwindigkeit einer, mit einer beſtimmten Pulverladung abgeſchoſſenen, Stückkugel zugehöret. B e z o u t (Cours de Mathém. Tome IV. p. 177.) findet ſie für eine mit 9 Pfund Pulver unter einem Elevationswinkel von 15° abgeſchoſſene vier- und zwanzigpfündige Kugel = 32093 Fuß. Es ſey nemlich p die Geſchwindigkeit, welche die Schwere einem freifallenden Körper in der erſten Sekunde mittheilet $= \frac{6046}{6047}$, weil das Verhältniß der Dichtigkeit der Luft zu der Dichtigkeit des Eiſens $= \frac{1}{6047}$ iſt; und daher p = 30,2 Fuß = 5,03333 Toiſen, wovon der Log. = 0,7018556. Da nun der Widerſtand gegen eine ſich in der Luft bewegende Kugel halb ſo groß iſt, als der Widerſtand gegen die Grundfläche eines geraden, ſich nach der Richtung ſeiner Axe bewegenden Cylinders, die dem größten Kreiſe der Kugel gleich iſt; der Durchmeſſer der vier- und zwanzigpfündigen Kugel aber

$= 5,''444 = 0,'453666 = 0,'075611$; ſo hat man in dieſem Falle $\frac{p}{k^2} = 6,9139057$.

Da ferner Log. Tang. $15^\circ = 9.4280525$

ſo iſt Log. Tang. $\frac{15^\circ}{2}$ = Log. Tang. $7^\circ 30' = 9.1194291$

Log. 3. $= 0.4771213$

Log. $\frac{1}{3}$ Tang. $\frac{15^\circ}{2} = 8.6423078$

Nicht minder Log. Tang.$^3 \frac{15^\circ}{2} = 7.3582873$

Log. 2 $= 0.3010300$

7.6593173

Log. 15 $= 1.1760913$

Log. $\frac{2}{15}$ Tang.$^3 \frac{15^\circ}{2} = 6.4832260$

daher $\frac{1}{3}$ Tang. $\frac{15^\circ}{2} + \frac{2}{15}$ Tang.$^3 \frac{15^\circ}{2} = 0,04389$

$+ 0,00030 = 0,04419$. Davon iſt

der Logar. $= 8.6453240$

Log. Tang. $15^\circ = 9.4280525$

Log. Tang. 15° ($\frac{1}{3}$ Tang. $\frac{15^\circ}{2}$ $\frac{2}{15}$ Tang.$^3 \frac{15o}{2} = 8.0733765$

die entſprechende Zahl iſt 0,01184; und a $= 1,01184$

Log. $\frac{k^2}{p} = 3.0860943$

Complem. Log. von 1,01184 $= 9.9948881$

Complem. Log. von 2 $= 9.6989700$

Log. $\frac{k^2}{2ap} = 2.7799524$

ſo auch Log. $\frac{2ap}{k^2} = 7.2200476$

Log. 1675 $= 3.2240148$

Log. $\frac{2ap \times 1675}{k^2} = 0.4440624$

welcher der Zahl 2,780112 angehöret.

Da nun die Hauptgleichung $0 = 1675$ (Tang. Ang. Elev. $+ \frac{k^2}{4aph \text{ Cosin.}^2 \text{ Ang. Elev.}} + \frac{k^2}{8a^2p^2h \text{ Cosin.}^2 \text{ Ang. Elev.}} \left(1 - e^{\frac{2apx}{k^2}}\right)$ iſt; ſo erhält man auf dieſelbe Weiſe für das

endliche Reſultat: $0 = 448{,}815 + \frac{540816}{h} - \frac{194530{,}27 \times 15{,}120829}{h}$; folglich die der Pulverkraft zugehörende Höhe $h = \frac{2400643}{448{,}815} = 5348{,}85$ Toiſen = 32093 Fuß. Fällt nun ein Körper im luftleeren Raume von dieſer Höhe, wird er in einer Secunde eine Geſchwindigkeit von 1393 Fuß erlangen (Man ſehe Bahn der Bomben).

Höhe des Wurfes oder der Fluglinie der Bomben und Stückkugeln (hauteur de la courbe) iſt ſchon oben (Artik. **Bahn der Bomben**) beiläufig mit berühret worden. Da jedoch die Percuſſionskraft der Bomben ſowohl als die Höhe der Aufſchläge bei den rikoſchettirenden Kanonenkugeln ſich auf die Berechnung der Höhe gründet, bis zu welcher ſich die Bomben und Kugeln in ihrem Fluge erheben; können wir nicht umhin, uns nochmals mit dieſem Gegenſtande zu beſchäftigen. Nach der — der Wahrheit am meiſten entſprechenden — Hennertſchen Theorie iſt die Höhe des Wurfes der Bombe (Tab. II. fig. 25.) NO = CD — DR. In der Parabel aber iſt die Höhe CD = h Sin. w^2, der zu der Anfangsgeſchwindigkeit gehörenden Höhe, multiplizirt mit dem Quadrate des Elevationswinkels. Folglich wird die wirkliche Höhe der Flugbahn h. Sin. w^2 — ND. Sin. Ang. DNR.

Nehmen wir den Elevationswinkel w = 40°; die der Anfangsgeſchwindigkeit zugehörende Höhe h aber zu 370 Toiſen an, ſo wird die Höhe der Paraboliſchen Linie gefunden:

Log. h = 370 Toiſ. =	2.5682017
Log. Sin. w^2 =	9.6161350
DC = Log. h. Sin. w^2 =	2.1843367

Die im erſten Abſchnitte dieſes Werkes S. 51 befindliche Hülfstafel giebt für einen Elevationswinkel von 40,° A = 0.9291380, und den Logar. A =

Logar. A =	9.9680800
Log. 2h =	2.8692317
Log. Coſin. w^2 =	9.7685080
Log. des parabol. Bogens D =	2.6058197,

wovon die entſprechende Zahl 403,47 iſt:

Nun hat man für Logar. B (nach S. 49 des I. Thls.)	0.1206827
Logar. 4 g =	1.0027706
Logar. 4 gB =	1.1234533
Logar. D =	2.6058197
	3.7292730

daher wird 4 g B D = 0,536133 und 1 + 4 g B D = 1,536133. Da dieſe Zahl durch 3 theilbar iſt, wird, nachdem 0,000133 davon

abgezogen worden (vermöge der Vegaiſchen Tafeln der natürlichen Logarith.):

Log. hyperb. 512	=	6.23832463
it. 3	=	1.09861229
Log. hyperb. 1536	=	7.33693692
Log. hyp. 1000	=	6.90775528
Log. hyp. 1,536	=	0.42918164
Es iſt ferner $\frac{0{,}000133}{1{,}536066}$	=	0,00008650
Folglich Log. hyp. 1,536133	=	0,42926814
Hiervon iſt der Briggiſche Logar.	=	0.6327345
Logar. 4 g B	=	1.1234533
Logar. des Bogens AN	=	0.5092812

Die zugehörende Zahl iſt 323, folglich Arc. parab. AD — Arc. AN = ND = 403,47 — 323,05 = 80,42.

Es iſt aber nach oben (Art. Bahn) die Tangente des Winkels DNR (Tab. II. fig. 25.) $= A - \frac{AN}{2\,h.\,Cos.\,w^2}$; folglich

Logar. 323,05	=	2.5092812
Log. 2 h Cos. $(40^\circ)^2$	=	2.6377397
		0.8715415

die zugehörende Zahl für $\frac{AN}{2\,h\,Cos.\,w^2}$ iſt, 0,7439462,

wodurch 0,9291380 — 0,7439462 = 0,1851918 dem Tangenten von 10°29′ wird.

Der Logar. Sin. dieſes Winkels iſt	=	9.2599509
Logar. 80,42	=	1.9053641
Log. DR	=	1.1653140

welches die Zahl 14,632 giebt, die von der dem Logar. h Sin. w^2 = 2.1843367 entſprechenden Zahl 152,87 abgezogen werden muß, um die wirkliche Höhe der Bombe NO = 138,240 Toiſen zu erhalten. S. weiter unten Artik. Percuſſion.

Bei den Stückkugeln hingegen iſt dies nicht der Fall; es wird daher hier hinreichend ſeyn, blos die Tempelhoffiſche Formel zu Findung der Höhe ihrer Bahn anzuführen. Dieſe Formel iſt für die größte Ordinate

$$y = \frac{pr^2}{4\,a^2\,c.^2\,Cos.\,2\,w}\left(\left(\frac{ac^2\,Sin.\,2\,w}{pr}+1\right)\,logar.\,hyp.\left(\frac{ac^2\,Sin.\,2\,w}{pr}+1\right)-\frac{ac^2\,Sin.\,2\,w}{pr}\right);$$

die zugehörige Abſciſſe oder die Entfernung dieſes Maximums der Höhe von dem Anfange der Flugbahn iſt =

$\frac{r}{2a}$ Log. hyperb. $\left(\frac{ac^2 \text{ Sin. w}}{pr} + 1\right)$. Hier deutet w den Elevat. Winkel, a eine Function deſſelben = $\frac{1}{2}$ Sec. w + Cotang. w. Logar. hyperb. tang. ($45° + \frac{1}{2}$ a) p die Beſchleunigung der Schwere in der erſten Secunde 30,1954, c die Anfangsgeſchwindigkeit und r das Verhältniß der Dichtigkeit des Projectils zur Dichtigkeit der Luft an.

Hoher Ofen (haut fourneau) ſind bekanntlich zu dem Verſchmelzen der Eiſenminern beſtimmt, unterſcheiden ſich aber ſowohl in Abſicht ihrer Höhe und Weite, als ihrer übrigen innern Form gar ſehr von einander, je nachdem man die allgemeine Abſicht, möglichſt reiches Ausbringen mit dem geringſten Koſtenaufwande, auf die eine oder die andere Art zu erreichen glaubt. Jeder hohe Ofen beſtehet demnach aus der Gicht (gueulard) dem Schacht (fourneau) der Raſt (l'évasement du creuset) und dem Geſtelle oder Tümpel (creuset). Lezterer iſt der unterſte Theil des Ofens, unmittelbar über dem Bodenſteine E fig. 6. Tab. XII. (sole du fourneau), wo das geſchmolzene Eiſen zuſammenfließt und durch die Goſſe (la coulée) c heraus gelaſſen wird. Der Bodenſtein ſelbſt iſt gegen 10 Zoll ſtark, 4 Fuß breit und $4\frac{1}{2}$ Fuß lang. Er hat 1 Fuß weite Kanäle F, die mit Steinen oder Platten von Gußeiſen bedeckt ſind, und zu Ableitung der ſich in der Erde unter dem Ofen anhäufenden Feuchtigkeiten dienen. Das Geſtell D fig. 6. erweitert ſich nach oben, um das Niedergehen der Gichten und die Schmelzung ſelbſt zu beſchleunigen. Es wird aus, ſo viel als möglich feuerbeſtändigen, Steinen zuſammengeſezt, und hat mehrentheils im Anfang eine viereckige Geſtalt, die jedoch durch das Anſetzen der Schlaken nach einiger Zeit ſich immer in eine runde verwandelt, daher auch ſchon mehrere unterrichtete Hüttenleute vorgeſchlagen haben, es gleich anfangs rund zu bauen, wie es auf dem Eiſenwerke zu Mückenberg in Sachſen wirklich geſchiehet. Hier wird es aus einer Maſſe von 3 Theilen reinem Thon, der kein Eiſen enthält, 7 Theilen Quarz und 3 Theilen Ziegelmehl verfertiget, die man brennt, ganz fein pocht, und mit Waſſer angefeuchtet, nach der Form, die das Geſtelle haben ſoll, in 2 Zoll dicken Schichten nach und nach in den Ofen ſtampfet. Die vier Seiten des Geſtelles heißen: die Formſeite, an welcher ſich die Gebläſe befinden; ihr gegenüber iſt die Windſeite, zwiſchen beiden hinten die Rückſeite und vorn die Tümpel- oder Arbeitsſeite, auf welcher mit den Spetten (perches) oder Schürhaken gearbeitet, und das ſich anſetzende Metall losgebrochen wird. Zu dem Ende befindet ſich hier eine Oeffnung von 16 Zoll Höhe, und 4 Zoll Weite: das Stichloch oder die Goſſe (trou de tympe oder coulée) c, durch welche das geſchmolzene Metall herausfließt. Sie wird gewöhnlich oben mit einem

Stück Gußeiſen bedeckt, auf welchem eine Platte von gleichem Metall ruhet, die zu dem Herabziehen der Schlaken (des Sinters) dienet, und deshalb das Sinterblech heißt. Nach Tiemanns Eiſenhüttenkunde S. 358 ſind folgendes die zweckmäßigſten Maaße des Geſtells der hohen Oefen, um nach Verhältniß des zu verſchmelzenden Eiſenſteines den reichſten Ertrag zu erhalten:

	Kieſelartige Beſchickung		Thonartige Beſchickung		Kalkartige Beſchikung		leichtflüſſige Beſchik.		bei magnet. Eiſenſtein		ſtrengflüſſige Beſchik.	
	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll	Fuß	Zoll
Vom Bodenſtein bis an die Raſt hoch	4	8	4	—	4	3	4	—	5	—	4	8
— bis in die Form	1	3	1	2	1	$2\frac{1}{2}$	1	2	1	6	1	3
Oben von der Arbeits- zur Rückſeite	2	6	2	2	2	4	2	—	2	8	2	4
— Form- zur Windſeite	2	—	1	10	1	10	1	9	2	2	2	3
Unten lang bis vor den Wallſtein	4	8	4	6	3	11	4	4	5	4	4	6
— weit von der Form- zur Windſeite	1	6	1	4	1	3	1	2	1	7	1	4
Steigen der Raſt	—	8	—	10	—	6	—	6	3	—	—	6
Steigen der Form	10 Grad		8 Grad		$4\frac{1}{2}$ Grad		6 Grad		6 Grad		6 Grad	

Die Geſtelle der hohen Oefen werden in Harzgeſtelle und Schwebengeſtelle unterſchieden, von denen die erſteren größer ſind, als die leztern, zwei Bodenſteine, ein horizontal liegendes, trapezförmiges Sinterblech und einen Formrüſſel mit halbrunder Mündung haben. Ueber dem Geſtelle iſt die Raſt D fig. 6. h fig. 7. auf welcher die Gichten gleichſam ruhen, bis ſie zur völligen Schmelzung in das Geſtelle hinab treten. Man ſiehet aus vorſtehender Tafel, daß die Raſt eine bald mehr bald weniger horizontale Lage hat. Erſteres hat den doppelten Vortheil, daß die Erzſchüttungen nicht zu ſchnell in das Geſtelle herab ſinken, und daß der innere Raum nicht ſo ſchnell durch die Wirkung des Feuers zerſtöret wird, weil die auf ihm liegenden Kohlen ſehr bald ſich mit Schlaken überziehen, wodurch das Geſtelle nothwendig beſſer ſeine anfängliche Höhe und folglich auch ſein richtiges Verhältniß erhält. So war auf dem

hohen Ofen zu Rothenhütte, nachdem man ihn 8 Jahr und 36 Wochen ununterbrochen gehen laſſen, ohne ihn nur einmal auszublaſen, das Geſtelle völlig verſchwunden; dagegen aber hatte ſich eine etwa 16 Ctnr. ſchwere, kreisförmige Maſſe von ſchmelzbarem Eiſen gebildet.

Der Kernſchacht des hohen Ofens C fig. 6. und i fig. 7. der auf einigen Eiſenwerken auch der Kohlenſack genannt wird, iſt gegenwärtig gröſtentheils rund, und kegelförmig, indem er ſich von der Raſt nach oben verenget. Durch dieſe Form wird der Eiſengehalt der Erze am beſten und reichlichſten ausgebracht, weil dieſes von der möglich größten Fläche abhängt, auf welcher die Kohlenſäule ruhet. Der Windſtrom kann in einem runden Schacht alle Punkte deſſelben beſſer und gleichförmiger berühren, ſo daß überall eine völlige Auflöſung der in den Erzen enthaltenen Metalltheilchen erfolget, und jene nicht roh in das Geſtelle herabkommen. Die Erfahrung hat auch hinreichend gezeiget, daß höhere und weitere Oefen auch immer beſſeres graues Roheiſen erzeugen, als die niedrigern und engern; daher auch die ſogenannten Blauöfen (die nur halb ſo hoch ſind, als ein gewöhnlicher hoher Ofen) immer mehr und mehr aus dem Gebrauch kommen.

Der Kernſchacht wird von dem Rauhſchacht (chemise du fourneau) oder dem Rauhgemäuer umſchloſſen A fig. 6.; der Raum zwiſchen beiden aber mit Leimen und kleinen Steinen ausgefüllt. Vier beſondere Zugröhren, welche in dieſer Ausfütterung hinauf gehen, dienen zu Ableitung der feuchten Dünſte, um das Gemäuer des hohen Ofens ſtets trocken zu erhalten, und das Aufreißen des äußern Mauerwerkes zu verhindern. Das leztere wird durch Anker (armatures) oder ſtarke eiſerne Stangen und Reifen zuſammen gehalten.

Die obere Oeffnung des Schachtes, oder die Gicht (gueulard) B wird mit dem Gichtthurm G umgeben, der auf derjenigen Seite, wo das Erz aufgegeben wird, einen halbkreisförmigen Ausſchnitt hat. Zwiſchen ihm und der Einfaſſung der Feuermauer (dem Gichtmantel oder Windfange) H muß hinreichender Raum ſeyn, um ungehindert um die Mündung des Ofens herum gehen zu können.

Auf der Formſeite dienet die Bruſtſtange a fig. 6. gemeinſchaftlich mit dem Richtbaum b den Balgdeuten (tuyau) zur Unterlage. Die Gebläſe ſelbſt (S. dies Wort) M werden vermittelſt der Daumen (sabots oder mentonnets de l'arbre) der Balgwelle P beweget. Ihre Tiſſen oder Blasdeuten treffen in der Form (S. dies Wort) I zuſammen, um einen gemeinſchaftlichen ununterbrochenen Luftſtrom zu bewirken. Hier wird gewöhnlich das Blasgewölbe R oben zugemauert, oder man läßt die Decke deſſelben auf dreieckigen prismatiſchen Tracheiſen ruhen. Die Oeffnung K, durch welche die Form in das Geſtell

reichet, heißt der Formſtall, deſſen obere Seite durch eine eiſerne Platte gegen die Wirkung der herausſchlagenden Flamme geſichert iſt. Auf die nemliche Weiſe wird oben das Arbeitsgewölbe geſchloſſen, vor dem ſich bei dem Floßofen — wo nemlich das produzirte Metall auf Friſcheiſen bearbeitet wird — das Floſſenbette N befindet, wo das abgeſtochene Eiſen hineinfließt, um nach dem Erkalten zerſchrotet und unter dem Hammer ferner bearbeitet zu werden (S. Friſchen). Iſt hingegen der hohe Ofen blos zu Gußwaaren beſtimmt, werden hier die Gerinne angebracht, welche das flüſſige Eiſen nach den zugehörigen Formen leiten. Das Verfahren bei der Aufbereitung der Eiſenerze im hohen Ofen ſelbſt iſt ſchon vorher (Artik. Eiſenerze) kürzlich beſchrieben worden. In dem fig. 7. vorgeſtellten hohen Ofen mit einer ſehr flachen Raſt iſt a das Rauchgemäuer; b das Gewölbe unter dem Heerd, um die Feuchtigkeit abzuhalten; c eine Mauer, welche das Dach träget; d die Mündung oder Gicht; e die Hüttenſohle; f das Blasgewölbe; g das Geſtelle; h die Raſt; i der Ofenſchacht; l der Bodenſtein. Damit ſich endlich die in Menge aus dem Ofen kommenden Funken nicht über das ganze Gebäude verbreiten, iſt der hohe Ofen mit einem ſich auf der Waſſer- oder Rückſeite ſchräge herabziehenden Dache (einem Funkenfang) verſehen, welches die Funken herabwärts leitet.

Holz (bois) iſt nach dem Eiſen und Stückmetall der weſentlichſte Beſtandtheil der Geſchütze und aller übrigen Artilleriegeräthe. Doch nicht alle Holzarten ſind dazu gleich tauglich, indem einige mehr Feſtigkeit und Dauer, die andern aber mehr Leichtigkeit gewähren. Man muß daher immer diejenige Gattung wählen, die dem Hauptendzweck am beſten entſpricht, je nachdem bei einem Werkzeuge ꝛc. die eine oder die andere der eben angeführten Eigenſchaften den Vorzug verdienet.

Alles Holz unterſcheidet ſich ſeiner äußern Beſchaffenheit nach in Laub- oder Nadelholz, von welchen das erſtere wäſſerige, das zweite aber ölige oder harzige Säfte hat, und ſchmale nadelförmige Blätter ohne Stiele trägt, anſtatt daß das Laubholz breite Blätter an mehr oder weniger langen Stielen hat. Lezteres iſt in Deutſchland gewöhnlich Sommergrün, d. h. es verlieret ſeine Blätter im Herbſt oder Winter, und treibet im Frühjahr neues Laub. Von immmer grünen Bäumen wächſt in unſerm Klima ein einziger im Freien, der Eibenbaum (Taxus baccata Lin.) oder Taxus, der kleine ſpitzige glänzende Blätter von dunkelgrüner Farbe und ein braunes ſchönes Holz hat, das jedoch wegen ſeiner Seltenheit nur zu feinen Tiſchler- und Drechslerarbeiten angewendet werden kann.

Die Sommergrünen Laubhölzer haben entweder hartes oder weiches Holz: zu den erſtern gehören

1) Die Traubeneiche (Quercus robur Linn.), auch die

Stein- Winter- Knopper- Spath- Berg- Dürr- Harz- oder Eis-Eiche genannt, iſt, gehörig ausgetrocknet, ein ſehr hartes, feſtes und dauerhaftes Holz, das bei der Artillerie häufig und mit Vortheil zu den Laffeten, Mörſerblöcken ꝛc. angewendet wird. Sie wächſt vorzüglich in hohen und kältern Gegenden und auf den Vorgebirgen im Schatten langſam empor, daß ſie bisweilen mehr als 200 Jahr nöthig hat, um ihre völlige Größe und Stärke zu erreichen. Das junge Laub keimt nach Beſchaffenheit des Klima's im May oder ſpäter, und hat anfangs eine röthliche Farbe, die ſich nachher in dunkelgrün verwandelt. Die Blüthen kommen mit dem Laube zugleich, und die Eicheln erlangen im Oktober ihre völlige Reife, wo ſie mit einem Theile Blätter abfallen; der andere und bei weitem größere Theil der leztern jedoch bleibt den Winter hindurch ſtehen, bis er im Frühjahr von dem neu keimenden Laube herunter geſtoßen wird. Ein Würfelfuß ihres Holzes wiegt friſch 65 Pfund 5 Unzen.

2) Die Stieleiche (Quercus foemina Linn.) unterſcheidet ſich von ihr durch einen ſchnellen Wuchs, und führet bisweilen auch die Namen der Sommer- Gemeinen- Früh- Wald- Roth- Loh- Tannen- Haſel- Maſt- odrr Raſen-Eiche. Ihre Blätter, ſo wie die Blüthen und Eicheln kommen um 14 Tage früher und fallen auch um 14 Tage früher ab, als bei der vorhergehenden; ihr Holz iſt minder hart und feſt, als das der Traubeneiche, läßt ſich aber beſſer ſpalten, und wird dadurch zu Faßſtäben anwendbarer. Ein Würfelfuß deſſelben wiegt 56 Pfund.

4) Die rauhe Ulme (Ulmus sativa Linn.) ſonſt auch die kleinblätterige- Waſſer- Bau- oder weiße Rüſter, die Yper, Urle, Wieke, oder Rauhlinde, wächſt zwar ebenfalls langſam, doch beträchtlich ſchneller als die Eiche, und erlangt gewöhnlich ſchon in 100 Jahren ihre vollkommene Größe. Sie giebt ein weißes, feſtes und dauerhaftes Holz, das zu Naben, Felchen und allen andern Wagnerarbeiten vorzüglich brauchbar iſt. Ihr dunkelgrünes und glattes Blatt bricht gegen Ende des Aprilmonats auf, und fällt im Oktober wieder ab. Der Saamen wird im Junius reif, und alsdann von dem nächſten ſtarken Winde umher geſtreuet. Die Rinde iſt dunkelgrau, ſehr dick, und voller Runzeln und Sprünge. Sie unterſcheidet ſich dadurch von der

4) glatten Ulme (Ulmus campestris Linn.), die auch die Epe, Ilme, Rüſter, Fliegenbaum, Leinbaum, Rüſche, Yspen, Baſtilme, oder Lindbaſt genannt wird, eine platte Rinde hat, und ſchon in 70 Jahren ihren vollkommenen Wuchs erlangt, jedoch ein weicheres und ſchlechteres Holz giebt, als die rauhe Ulme. Ihre Blätter ſind größer und rauher; ihre Blüthen kommen eher, und ihr Saamen wird um 8 Tage früher reif.

Mehrere Abarten dieſer beiden Geſchlechter: der Korkbaum, der Acajou, der Guajacbaum, der Eiſenbaum, die Mancinelle, das Campeſche- und das Bra-

ſilienholz wachſen nicht in Europa, und ſind ſowohl deswegen als wegen ihrer außerordentlichen Härte nicht anwendbar, daher ſie hier mit Recht übergangen werden.

5) Die Eſche (fraxinus excelsior Linn.) auch Waldeſche, Steineſche, Wundholzbaum, Geisbaum, Langeſpe, Vogelzungenbaum, ſchießt in 60 bis 70 Jahren zu einem hohen und geraden Stamme auf, der eine hellgraue glatte Rinde, und ein ſehr feſtes beugſames Holz hat, das aus dieſem Grunde zu den Stielen und Schäften verſchiedener Werkzeuge, zu den Stangen der Setzer und Wiſcher, zu Handſpeichen u. d. gl. ſehr brauchbar iſt, auch von dem B. Grobert, wegen ſeiner großen Elaſtizität, zu den Hebeln angewendet wird, an welchen der Kaſten ſeiner neu erfundenen Munitionskaſten hängt. Die Blüthen erſcheinen gegen den Anfang des Mais in kleinen Büſcheln mit dem Laube zugleich; der Saamen wird im Oktober reif, und gehet in einem ſchwarzen und feuchten Boden leicht und bald auf.

6) Die Maſtbuche (Fagus sylvatica Linn.) oder Rothbuche, Bücke, Winter- Sommer- Berg- Thal- und Tragebuche, hat ein glänzend grünes Laub, und eine glatte, aſchfarbene Rinde. Sie wächſt in einem guten Boden bei einer friſchen öſtlichen oder nordöſtlichen Lage in 120 Jahren aus, und giebt ein gutes feſtes Holz von röthlicher Farbe, das jedoch in freier Luft nicht ſo ausdauernd iſt, als die vorhergehenden Arten, und vorzüglich zu Wagnerarbeiten angewendet wird.

7) Der Hornbaum (Carpinus betulus Linn.) iſt von vielen mit Unrecht zu der vorigen Gattung gerechnet, und deshalb die Weißbuche, Hainbuche, Hagebuche, Hornrauchbuche oder Zwergbuche genannt worden. Er träget ein ovales, ſpitziges, am Rande ſcharf gezähntes Blatt, und zu Anfang des Frühlings die Blüthen, die im Herbſte ihren reifen Saamen fallen laſſen. Das Holz iſt von weißer Farbe und gleichem Wuchs, dabei ſo hart und zähe, daß es vorzüglich zu Wagnerarbeiten jeder Art ſehr geſucht wird. Mit dem vorhergehenden hat es jedoch den Nachtheil gemein, dem Wurmfraß mehr als die Eiche und Rüſter unterworfen zu ſeyn. Es wächſt nur langſam, und bedarf gegen 150 Jahr, bis es ſeine völlige Größe und Stärke erhält.

8) Der Ahorn (Acer pseudo-platanus Linn.) auch der weiße Ahorn, die Ehre, Ohre, Waldeſche, Steinehre, Urle, Spillenholz, Weinblatt und Bergahorn genannt, hat ein hartes, feſtes und zähes Holz, das zu Handgriffen verſchiedener Werkzeuge, zu Wagenachſen, Treibſtöcken der Drillinge, Handſpeichen und zu Gewehrſchäften ꝛc. mit Vortheil angewendet wird. Er bedarf etwa 50 Jahr zu ſeinem vollen Wachsthum, hat ein glattes dunkelgrünes Blatt, das aber auf der untern Seite mit einer feinen weißen Wolle überzogen iſt. Blüthen und Laub kommen im May, der Saamen aber wird im Oktober reif, wo er abfliegt, und im darauf folgenden April aufgeht.

Der

Der Spitzahorn (Acer platanoides Linn.), eine Untergattung, häufiger unter dem Namen der Lenne oder Lehne, des Leinbaumes, der Leinahre, des Milchbaumes, oder deutſchen Zuckerahorns bekannt, unterſcheidet ſich auf den erſten Blick durch ſeine gelbliche Rinde von dem vorhergehenden, mit dem er in den übrigen Eigenſchaften, ſo wie in der Benutzung übereinkommt.

Obgleich der kleine deutſche Ahorn (Acer campestre Linn.) Maßholder, Maßeller, Eßdorn, Appeldören, Wittnebern, Weißlöber, Weißbaum, oder Waſſeralben, ebenfalls zu dem Ahorngeſchlechte gehöret, iſt er doch wegen ſeiner geringern Größe nur zu kleinern Stellmacherarbeiten und zu den Handgriffen verſchiedener Werkzeuge, unter andern vorzüglich zu den Setzern und Windern der Kunſtfeuerwerker brauchbar.

Eben ſo wird der Wallnußbaum (Juglans) und der Kaſtanienbaum, wegen ſeiner Seltenheit in Deutſchland nur allein zu Gewehrſchäften angewendet, während man in den mehr ſüdlichen Ländern den leztern auch häufig anſtatt des Eichenholzes gebraucht, um vorzüglich Naben zu den Rädern daraus zu verfertigen. Nützlicher iſt

9) die Eller (Betula alnus Linn.). Die weiße Eller (Betula alnus incana) und die Birke (Betula alba) gewähren wegen ihres minder dauerhaften Holzes in der Artillerie nur wenig Vortheil; doch läßt die Birke ſich zu Leiterbäumen, Deichſeln, Langbäumen u. d. gl., die Eller aber zum Verkohlen anwenden, um Schießpulver daraus zu verfertigen, welche leztere Beſtimmung ſie mit mehrern Strauchholzarten gemein hat, wie man weiter unten ſehen wird.

Die übrigen harten Laubholzarten, wie alle wilde Obſtbäume, der Elzbeerbaum, der Vogelbeerbaum, der wilde Spierlings- oder Mehlbaum haben zwar ein ſehr hartes und feſtes Holz; wachſen aber theils ſelten ſo gerade, theils auch nicht häufig genug, um ſie anders, als zu feinen Tiſchlerarbeiten anwenden zu können.

Unter den weichen Laubholzarten ſtehet die Linde in Abſicht ihres Gebrauches für die Artillerie oben an, weil aus ihr vorzüglich die Brandröhren zu den Bomben und Granaten, ſo wie die Spiegel zu den Stückkugeln und Kartetſchen verfertiget werden. Man unterſcheidet dieſe Holzart in die

11) Sommerlinde (Tilia europaea Linn.) auch die rauchblätterige, die Waſſer- oder Graslinde; und in die

12) Winterlinde (Tilia cordata Linn.), die auch die glattblätterige, die ſpäte, die Berglinde, die Steinlinde, oder die Brandlinde, heißt. Beide Gattungen geben ein leichtes, weiches Holz, das nächſt dem eben angeführten Gebrauch auch häufig zu Verfertigung des Schießpulvers verkohlet wird. Der Stamm wächſt in mehr als hundert Jahren zu einer ungeheuern Größe und

Stärke, wird aber alsdann leicht kernfaul und hohl. Seine ſchwefelgelben Blüthen trägt der Baum gegen den Julius in kleinen Büſcheln; die Frucht mit dem Saamen wird im Oktober reif, wo auch das Laub abfällt, das von dunkelgrüner Farbe, am Rande ausgezackt, unten aber mit weißen erhabenen Rippen verſehen iſt, an denen ſich bei der Sommerlinde eine feine Wolle findet, welche dieſe Gattung hauptſächlich von der Winterlinde unterſcheidet. Von beiden giebt die Rinde den bekannten Baſt, der zu mancherlei Gebrauch angewendet wird.

13) Die Pappel, da ſie gewöhnlich einen hohen und ſtarken Stamm treibt, kann zwar zuweilen auch im Nothfall zu Geſchützbettungen, auch wohl zu Spiegeln und Brandröhren angewandt werden; doch iſt ihr brüchiges Holz von ſehr geringer Haltbarkeit und Dauer, und deshalb für die Artillerie nicht brauchbar, wenn man nicht durch den Mangel anderer und beſſerer Holzarten dazu gezwungen wird. Sie trägt ihre männlichen und weiblichen Blüthen auf beſondern Bäumen, und zeichnet ſich ſchon dadurch von allen bisher beſchriebenen Holzarten aus, die entweder Zwitterblumen, oder doch wenigſtens männliche und weibliche Blüthen auf einem und eben demſelben Stamme tragen. Es giebt ihrer in Deutſchland drei wild wachſende Arten: die Silberpappel (populus alba Linn.) auch Weißalber, Bellbaum, Heiligenholz, Götzenholz, Lawele oder weiße Aspe; die Zitterpappel (populus tremula Linn.) auch Espe, Aspe, Flatteraspe, Bebereſche, Ratteler, oder Zitterbaum; und endlich die gemeine Pappel (populus nigra Linn.) auch Pappelweide, Schwarzalber, Sarbacher, Sarbaum, Wollenbaum oder Fellbaum genannt.

14) Eben dies gilt auch in Abſicht der Anwendung der ſieben verſchiedenen Weidenarten, die zu wirklichem Stammholz emporwachſen; der weißen Weide (Salix alba Linn.); der Mandelweide (Salix amygdalina Linn.); der Knackweide (Salix fragilis Linn.; der gelben Bandweide (Salix vitellina Linn.); der Saalweide (Salix caprea Linn.); der Lorbeerweide (Salix pentandra Linn.) und der rothen Bandweide (Salix purpurea Linn.). Sie haben überdieſes noch den Nachtheil, daß ſie ſehr bald im Kern abſterben und hohl werden. Ihre Aeſte ſind jedoch wegen ihrer Biegſamkeit — mit Ausnahme der weißen und der Knackweide — ſo wie die Triebe der übrigen ſechs Strauchweiden: der Werftweide (Sal. acuminata Linn.), der Korbweide (Sal. viminalis), der gelben Bachweide (Salix helix Linn.), der Rosmarinweide (Salix rosmarinifolia Linn.), der Salbeyweide (Sal. aurita Linn.) und der kleinen Sandweide (Sal. arenaria Linn.) beim Batteriebau zu Faſchinen, Würſten, Hurten, und zu dem Ausflechten der Schießſcharten anzuwenden.

Weit allgemeiner iſt die Anwendung der Nadelhölzer in der

Artillerie zu Laffeten, Mörſerblöcken, Bettungen ꝛc. Ihre eigenthümlichen Kennzeichen ſind die ſchmalen, ſpitzen Nadeln, die anſtatt der Blätter bei ihnen an den Zweigen ſitzen. Nicht minder tragen ſie durchgehends beſondere männliche und weibliche Blüthen in einiger Entfernung auf der nemlichen Pflanze. Jene ſind in einem Kätzchen befindlich, die leztern aber enthält der ſchuppige Zapfen, der nach Verſchiedenheit der Gattung auch eine verſchiedene Länge hat. Unter allen ſtehet der Sommergrüne

1) Lerchenbaum (pinus larix Linn.) oder die Lerchentanne, oben an, der in 50 Jahren zu einem ſchönen geraden und ſtarken Stamme heranwächſt. Er hat eine braunrothe, der Kiefer ähnliche Rinde, etwas über einen Zoll lange Zapfen, und nach der Erde herabhängende Aeſte mit ſehr feinen, weichen, hellgrünen Nadeln, die im Herbſte abfallen und im Frühjahre von neuem ſproſſen. Das Holz iſt beträchtlich härter und ſchwerer, als die übrigen Nadelholzarten, von rothgelber Farbe, mit ſehr breiten Wuchsringen, die das Alter des Baumes genau anzeigen. Wegen ſeiner Stärke und Feſtigkeit iſt es zu Pfoſten, Dielen und allen Arten Bauarbeiten vorzüglich brauchbar, und giebt ein helles balſamiſches Harz, aus dem der Therebentin bereitet wird.

2) Die Kiefer (pinus sylvestris Linn.), die in der Mark die Fichte und Kiene, in Oeſterreich und Franken die Föhre, Förling, Fackelfohr, Schleißfohr, Feuerefohr oder Kühfichte, im Mecklenburgiſchen die Tanne, in Schwaben der Mändelbaum, in der Schweiz die Thäle, auch der Harzbaum, die Krähfichte, Gränholz, Wirbelbaum, Zirkelbaum, Feſtenbaum, Berge, Theerbaum, Tanger genannt, trägt immergrüne Nadeln, die lang, ſpitzig und am Rande fein gezähnt ſind; und erreichet in 140 Jahren eine Höhe von 70 Fuß und auf dem Stamm eine Stärke von 3 und mehr Fuß, wenn ſie einen guten Boden und einen geſchloſſenen Stand hat. Sie blühet und trägt ſchon mit 15 Jahren Saamen, der in 2 Zoll langen Zapfen verſchloſſen iſt, und zu Anfange des Oktobers reif wird. Im geſunden Zuſtande hat das Holz einen rothgelben Kern und weißen Splint. Es iſt weicher, als der Lerchenbaum, aber härter als die Fichte und Tanne, und enthält eine ſehr große Menge Harz; daher man auch die Wurzeln und Stöcke benutzt, um Theer, Pech und Kienöl daraus zu erhalten.

3) Die Weißtanne oder gemeine Tanne (pinus abies), Franz. Sapin blanc, auch die Silbertanne, wird am häufigſten auf den Mittelgebirgen, in einem guten Boden gefunden, und erreichet hier unter allen wild wachſenden Bäumen in Deutſchland die größte Höhe, die bisweilen bei einem völlig geraden Stamm und einer Dicke von 6 Fuß, über 120 Fuß beträgt. Ihre Blüte erſcheinet im Maymonat, und die kleinen Zapfen werden im Sep-

tember reif. Die Nadeln ſind nicht zu zweien wie bei der Kiefer, ſondern einzeln an den Zweigen in doppelten Reihen über einander feſt. Da die Aeſte jährlich als Quirl neben einander wachſen, läßt ſich daraus, ſo wie aus den Ringen im Holz, das Alter des Baumes beurtheilen, doch muß man für die Jahre des erſten Wachsthumes noch fünfe hinzu rechnen. Das Holz der Tanne iſt weich, und außerordentlich elaſtiſch und leicht, daher es auch überall da angewendet wird, wo Leichtigkeit die Hauptbedingung iſt, obgleich es weniger Dauer hat, als das kieferne. Die äußere Rinde iſt aſchgrau und glatt, die darunter befindliche rothe Rinde enthält eine große Menge ſehr klares Harz, das ſich in den auf der äußern Rinde entſtehenden Beulen anhäufet und zur Therebentinbereitung benuzt wird.

4) Die Fichte (pinus picea) auch Rothtanne, Pech- oder Schwarz-Tanne, Fiechtbaum, weiße Fichte, ſächſiſche Fichte, Pechbaum, Harztanne genannt, wird in den höchſten und kälteſten Gegenden Deutſchlands und Europens überhaupt gefunden, wo ſie entweder allein, oder mit der Tanne und Kiefer, auch andern Laubhölzern, vermiſcht, ſehr häufig wächſt, und in 100 Jahren ihre völlige Größe erlangt; ob ſie gleich noch weit länger ſtehet, und ſtets an Höhe und Stärke zunimmt. Ihre Frucht, der 5 Zoll lange Zapfen, wird im Spätherbſt reif, und hängt an den Zweigen herunterwärts, während die Zapfen der Tanne emporſtehen. Die Nadeln ſind hellgrün, vierſeitig und gekrümmt. Das Holz iſt weich und von geringer Dauer; beſonders das im feuchten Boden gewachſene, deſſen Farbe mehr ins Rothe fällt, das aber auch ſehr bald faulet.

Auſſer den wirklichen Bäumen ſind auch einige Gattungen Strauchholz in der Artillerie brauchbar, um die aus demſelben erhaltenen Kohlen zu dem Schießpulver und zu den Kunſtfeuern anzuwenden. Unter dieſen ſteht

1) das Pulverholz oder der ſchwarze Schießbeerſtrauch (Rhamnus fragula Linn.) oben an, der in einigen Gegenden auch der Faulbaum, Faulbeere, Becheer, Zapfenholz, Stinkbaum, Spicker, Spargelbaum, Pinnholz, oder Grundholz heißt, und an ſchattigen feuchten Stellen wächſt. Er hat ein grasgrünes, ovales Blatt, und eine dunkle Rinde mit vielen weißen Pünktgen. Die weißen, kleinen Zwitterblüthen brechen im Maymonat auf, und die Frucht beſtehet in ſchwarzen Beeren von widrigſüßem Geſchmack. Das Holz iſt ſehr weich und weiß, im Kern aber röthlich.

2) Der Haſelſtrauch (Corylus avellana) iſt bekannt genug, und dienet öfters zu derſelben Abſicht, neben der das Holz auch zu Faßreifen und Schirrholz angewendet wird.

Nächſt den hier aufgeführten Kennzeichen unterſcheiden ſich die verſchiedenen Holzarten vorzüglich auch durch ihr ſpezifiſches

Gewicht, wie beiſtehende Tafel zeiget, das Regenwaſſer zu 1,0000 angenommen.

Holzarten	ſpezifiſches Gewicht	Gewicht eines Cubicfußes			
		℔	Unz.	Qu.	Gran
Ahorn	0,7550	52	13	4	58
Apfelbaum	0,7930	55	8	1	20
Birke, trockne	0,7289	51	—	2	—
Birnbaum	0,6610	46	4	2	40
Braſilienholz	1,0310	72	2	5	55
Buchen	0,8520	59	10	1	66
ſehr trocken	0,7570	52	13	2	—
Buchsbaum	0,9120	63	13	3	67
holländiſcher	1,3280	92	15	2	63
Campeſcheholz	0,9130	63	4	4	35
Cedern, aus Indien	1,3150	92	0	6	29
aus Paläſtina	1,0403	72	13	1	6
Citronenbaum	0,7263	50	13	3	47
Cypreſſen	0,6440	45	1	2	17
Ebenholz, amerikaniſches	1,3310	93	2	5	55
indianiſches	1,2090	84	10	—	46
Eichen, vom Kern	1,1700	81	14	3	14
ſehr trocken	0,9285	65	5	—	—
	0,7943	55	9	6	—
Erlen	0,8000	56	—	—	—
ſehr trocken	0,6790	47	8	3	—
Eſchen	0,8450	59	2	3	14
Fichte	0,5210	36	—	—	—
Granatenbaum	1,3540	94	12	3	60
Haſelſtauden	0,6000	42	—	—	—
Hornbaum	0,8905				
Kirſchbaum	0,7150	50	—	6	29
Kokosbaum	1,0403	72	13	1	6
Korkrinde	0,2400	16	12	3	14
Kiefer	0,5571	39	—	—	—
Lerchenbaum	0,5857	41	—	—	—
Limonienbaum	0,7033	49	3	5	41
Linde	0,6040	42	4	3	60
Lorbeer	0,8220	57	8	5	9
Maſtix	0,8490	59	6	7	3
Maulbeer	0,8970	62	12	5	9
Mispel	0,9440	66	1	2	17
Olivenbaum	0,9270	64	14	1	60
Pappel	0,3830	26	12	7	49
Paradiesholz	1,1770				

Holzarten	ſpezifiſches Gewicht	Gewicht eines Cubicfußes			
		℔	Unz.	Qu.	Gran
Pfeifenſtrauch	1,0989	76	14	6	10
Pflaumen	0,7850	54	15	1	43
Pomeranzen	0,7050	49	5	4	58
Quitten	0,7050	49	5	4	58
Roſenholz	1,125				
Santal, gelb	0,8090	56	10	—	46
roth	1,1280	78	15	2	63
weiß	1,0410	72	13	7	26
Saſſafras	0,4820	33	11	6	52
Tannenholz	0,4980	34	13	6	6
trocknes	0,4350	30	7	1	—
Taxus	0,7880	55	2	4	35
Ulmen	0,6710	46	15	4	12
Wachholder	0,5560	38	14	5	55
Wallnuß	0,6710	46	15	4	12
Weiden	0,5850	40	15	1	43
Weinreben	1,3270	92	14	1	66

Bei der Auswahl des Holzes zum wirklichen Gebrauch kommt es vorzüglich darauf an, daß die Bäume geſund und von guter Beſchaffenheit ſind. Ein friſches, grünes Laub, das nicht zu zeitig abfällt, lang herauswachſende und friſch bleibende Aeſte, endlich eine ziemlich gleichfarbige Rinde, durch deren Rizen die junge Rinde zu ſehen iſt, ſind gewöhnlich Zeichen davon. Man wählet zugleich die längſten und am geradeſten gewachſenen Bäume, obwohl ihre Krümmung nicht allezeit ein Fehler iſt, ſobald es darauf ankommt, gewiſſe Stücke und Geräthſchaften zu verfertigen, bei denen eine Krümmung nöthig iſt, wie die Radfelchen, die Ständer der Hebezeuge u. d. gl. In dieſem Falle wird das von Natur krumm gewachſene Holz ſelbſt vortheilhafter ſeyn, und eine größere Dauer gewähren, als das gerade und gegen die Richtung ſeiner Faſern geſchnittene. Ueberhaupt hat alles knotige und faſerige Holz von Natur eine größere Feſtigkeit, als das glatte; daher iſt es zu allen kurzen Stücken, Mörſerblöcken, Naben der Räder, Protzſchemmeln, Bleiſchlägeln ꝛc. jedem andern vorzuziehen. Man muß es jedoch vorher genau unterſuchen, ob es nicht faule Stellen, oder ſehr große, und weit hinein gehende Aeſte habe, weil dies ſeine gewöhnlichen Mängel ſind. Die erſtern entſtehen gewöhnlich da, wo zwei oder drei am Stamme zuſammen treffen, die durch heftige Winde losgetrennt werden, daß das Regenwaſſer eindringen und den Baum kernfaul machen kann.

Allgemeine Zeichen eines ſchlechten oder innerlich verdorbenen Baumes ſind: 1) wenn ſich im Frühjahr der Gipfel ſchnell be-

laubt, und wenn dieſes Laub bald wieder gelb wird, da das untere noch grün bleibet. 2) Wenn die Aeſte nicht einzeln am Stamme hinauf ſtehen, ſondern oben einen runden Buſch bilden. 3) Sobald der Baum eine Krone bekommt, wo die Aeſte am Gipfel dürre werden, fängt er an, im Kern zu verderben, und wird unbrauchbar. Dieſem Fehler ſind vorzüglich die Eichen unterworfen. 4) Bekommt die Rinde hie und da Queerriſſe (gerces), und trennt ſich ab, wird man an dem Baume ein ſchon gröſtentheils verdorrtes Holz finden. 5) Ein noch ſchlimmeres Zeichen iſt es, wenn der Saft durch dieſe Ritzen in der Rinde herausdringt; ein ſolcher Baum verdorret ſehr bald. 6) Eben ſo zeuget eine ſehr mit Moos und Schwamm bewachſene, oder mit ſchwarzen und rothen Flecken bedeckte Rinde von der ſchlechten innern Beſchaffenheit des Baumes. 7) Auch holzige Auswüchſe, die bald die Geſtalt ovaler Knoten oder Beulen haben, bald ſich als erhabene Schwielen längs dem Stamme herunter erſtrecken, laſſen oft auf einen fehlerhaften Baum ſchließen. 8) Bei dem Tannenholz ſind die ſehr äſtigen Bäume nie zu Bretklötzern anzuwenden, weil nach dem Schneiden die Aeſte aus den Bretern herausfallen, und dieſe durch die davon entſtehenden Löcher unbrauchbar werden. 9) Zeigen ſich auf der Rinde der Nadelhölzer, beſonders der Fichten, röthlich ſcheinende Streifen, iſt es ein Beweis, daß hier der Stamm ehemals angehauen worden, oder durch den Froſt der Länge nach aufgeſprungen, der Riß aber mit Saft zugefloſſen und wieder mit Rinde überzogen ſei. Dieſe Sprünge, ſo wie 10) das Lostrennen des Kernes (roulure), ein vorzüglich den Windbrüchen gemeiner Fehler, ſind leicht durch den hohlen Klang zu erkennen, wenn man mit einer Axt an den Baum ſchlägt; ſie machen beide den Baum zum Artillerie-Gebrauch unnütz.

Es iſt aber nicht allein hinreichend, daß die Bäume geſund ſind; ſie müſſen auch die gehörige Länge und Stärke haben, um zu dem vorgeſezten Zweck dienen zu können. Man muß demnach ihre Länge und Stärke meſſen, um daraus die Dimenſionen des beſchlagenen Holzes zu erhalten, wobei man ſich folgender Tafel mit Nutzen bedienen kann:

Mittlerer Umkreis des Stammes in Zollen	Er hat im Durchmeſſer Zoll	Er hält beſchlagen ins Gevierte Zoll	Inhalt des geviert-beſchlagenen Balkens in Würfelfuß					
			6 Fuß lang	12 Fuß lang	16 Fuß lang	24 Fuß lang	32 Fuß lang	40 Fuß lang
13	$4\frac{3}{22}$	3	0,6 Fß.	1 Fuß	1,3 Fß.	2 Fuß	2,9 Fß.	3,6 Fß.
14	$4\frac{5}{11}$	$3\frac{2}{11}$	0,6	1,3	1,6	2,6	3,3	4
15	$4\frac{17}{22}$	$3\frac{9}{22}$	0,9	1,6	1,9	2,9	3,9	4,9
16	$5\frac{1}{11}$	$3\frac{7}{11}$	0,9	1,6	2	3	4,6	5,3
17	$5\frac{9}{22}$	$3\frac{12}{22}$	0,9	1,9	2,3	3,6	4,9	6

Mittlerer Umkreis des Stammes in Zollen	Er hat im Durchmesser Zoll	Er hält beschlagen ins Gevierte Zoll	Inhalt des geviert-beschlagenen Balkens in Würfelfuß					
			6 Fuß lang	12 Fuß lang	16 Fuß lang	24 Fuß lang	32 Fuß lang	40 Fuß lang
18	$5\frac{8}{11}$	4	1	2	2,9	4	5,6	6,9
19	6	$4\frac{7}{22}$	1	2,3	3	4,6	6	7,6
20	$6\frac{4}{11}$	$4\frac{6}{11}$	1,3	2,6	3,3	5	6,6	8,3
21	$6\frac{15}{22}$	$4\frac{17}{22}$	1,3	2,9	3,9	5,6	7,6	9,3
22	7	5	1,6	3	4	6	8	10
23	$7\frac{7}{22}$	$5\frac{5}{22}$	1,6	3,3	4,3	6,6	8,9	11
24	$7\frac{7}{11}$	$5\frac{5}{11}$	1,9	3,6	4,9	7	9,6	12
25	$7\frac{21}{22}$	$5\frac{15}{22}$	1,9	3,9	5	7,6	10,3	12,9
26	$8\frac{3}{11}$	6	2	4,3	5,6	8,3	11	14
29	$9\frac{5}{22}$	$6\frac{1}{2}$	2,6	5,3	7	10,6	13,9	17,3
31	$9\frac{19}{22}$	7	3	6	8	12	16	19,9
33	$10\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	3,3	6,9	9	13,6	18	22,6
35	$11\frac{3}{22}$	$7\frac{21}{22}$	3,9	7,6	10	15,3	20,3	25,6
37	$11\frac{17}{22}$	$8\frac{7}{11}$	4,3	8,6	11,3	17	22,6	28,3
40	$12\frac{8}{11}$	9	5	10	13,3	19,9	26,6	33
42	$13\frac{4}{11}$	$9\frac{1}{2}$	5,6	11	14,6	21,9	29	36,6
44	14	10	6	12	16	24	32	40
46	$14\frac{7}{11}$	$10\frac{1}{2}$	6,6	13	17,6	26,3	35	43,6
49	$15\frac{13}{22}$	$11\frac{3}{22}$	7,6	14,9	19,9	29,9	39,9	49,6
51	$16\frac{5}{22}$	$11\frac{13}{22}$	8	16	21,6	32,3	43	53,9
53	$16\frac{19}{22}$	12	8,9	17,6	23,3	34,9	46,6	58
55	$17\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{2}$	9,3	18,9	25	37,6	50	62,6
57	$18\frac{3}{22}$	$12\frac{21}{22}$	10	20,3	26,9	40,3	53,9	67,9
60	$19\frac{1}{11}$	$13\frac{7}{11}$	11,3	22,3	29,9	44,6	59,6	74,3
62	$19\frac{8}{11}$	$14\frac{1}{11}$	12	23,9	31,9	47,6	63,6	79,3
64	$20\frac{4}{11}$	$14\frac{6}{11}$	12,9	25,3	33,9	50,9	67,9	84,6
66	21	15	13,6	27	36	54	72	90
71	$22\frac{13}{22}$	$16\frac{3}{22}$	15,6	31,3	41,6	62,6	83,3	104
75	$23\frac{19}{22}$	17	17,6	34,9	46,6	69,9	93	116,3
79	$25\frac{3}{22}$	18	19,3	38,9	51,6	77,3	103	129
84	$26\frac{8}{11}$	$19\frac{1}{11}$	22	43,9	58,6	87,9	116,9	146
88	28	20	24	48	64	96	128	160
92	$29\frac{3}{11}$	21	26,3	52,6	69,9	104,9	139,9	174,6
97	$30\frac{19}{22}$	$22\frac{1}{22}$	29	57,9	77,3	115,9	154,3	193
101	$32\frac{3}{22}$	23	31,6	63,3	84,3	126,6	168,6	210,9
106	$33\frac{8}{11}$	$24\frac{1}{11}$	34,9	69,9	93	139,3	185,9	232,3
110	35	25	37,6	75	100	150	200	250
115	$36\frac{13}{22}$	$26\frac{3}{22}$	41	82	109	164	218,6	273,3
119	$37\frac{19}{22}$	27	44	87,9	117	175,6	234	292,6
124	$39\frac{5}{11}$	$28\frac{2}{11}$	47,9	95,3	127	190,6	254	317,9
128	$40\frac{8}{11}$	$29\frac{1}{11}$	50,9	101,6	135,6	203	270,9	338,6

Mittlerer Umkreis des Stammes in Zollen	Er hat im Durchmesser Zoll	Er hält beschlagen ins Gevierte Zoll	Inhalt des geviert=beschlagenen Balkens in Würfelfuß					
			6 Fuß lang	12 Fuß lang	16 Fuß lang	24 Fuß lang	32 Fuß lang	40 Fuß lang
132	42	30	54	108	144	216	288	360
137	43 13/22	31 3/22	58,3	116,3	155	232,9	310,3	383
141	44 19/22	32	61,6	123,3	164,3	246,6	328,6	—
146	46 5/11	33 2/11	66	132	176	264,3	352,3	—
150	47 8/11	34	69,9	139,6	186	279	371,9	—
154	49	35	73,6	147	196	294	—	—
159	50 13/22	36 3/22	78,3	156,9	209	313,6	—	—
163	51 19/22	37	82,3	164,9	219,6	329,3	—	—
168	53 5/11	38 2/11	87,6	175	233,3	349,9	—	—
172	54 8/11	39	91,9	183,6	244,6	366,9	—	—
176	56	40	96	192	256	—	—	—
181	57 13/22	41 3/22	101,6	203	270,9	—	—	—
185	58 19/22	42	106	212	282,9	—	—	—

Um aber dieſe Tafel anwenden zu können, muß man den mittlern Durchmeſſer deſſelben haben; dieſen bekommt man, wenn man mit einem in Zolle und Zehntheile oder Linien getheilten Riemen ſowohl unten am Stamme, als 8 Fuß weiter hinaufwärts, die Dicke des Baumes mißt. Beide Peripherien werden wechſelsweiſe mit ihren zugehörenden Höhen multipliciret, die Differenz der Produkte aber wird durch die Entfernung zwiſchen den beiden gemeſſenen Umkreiſen getheilet; der Quotient giebt alsdann die höchſte Peripherie des Baumes, der hier als ein abgeſtumpfter Kegel angeſehen wird, deſſen Höhe ſich bekanntlich zu der Peripherie der Grundfläche minus der Peripherie der oberſten Fläche verhält, wie jede andere Höhe zu ihrem zugehörigen Umkreiſe, minus den Kreis der oberſten Fläche. Die Höhe des Baumes wird entweder gefunden, indem man den Schatten eines bekannten Maaßes mit dem Schatten des Baumes vergleicht; oder indem man eine 6 bis 8 Fuß lange Meßkette an den Stamm leget, und in einiger Entfernung davon durch eine ohngefähre Schätzung zu beſtimmen ſucht, wie vielmal die Länge des Maaßes in der Höhe des Baumes enthalten iſt; oder endlich durch eine der bekannten geometriſchen Meſſungsarten, die jedoch hier das gegen ſich haben, daß ſie zu weitläuftig und mühevoll ſind. Nur die kann man davon ausnehmen, die vermittelſt eines, auf einen Stock horizontal befeſtigten, Maaßſtabes, und eines darauf beweglichen Kegels oder andern Viſiers geſchiehet, und die ſich auf die Aehnlichkeit der Dreiecke gründet.

Das Holz unterſcheidet ſich nach ſeiner Länge und Dicke auch durch beſondere Namen, die zum Theil ſchon ſeine eigentliche Beſtimmung anzeigen:

Techniſche Benennung des Holzes	Gewöhnliche Länge	Stärke des runden Stammes unten	Behauen iſt das Stück breit	hoch	Es wird gebraucht:
Klötzer und Sägeblöcke	24 bis 30 Fuß	3 bis 4 Fuß	42 Zoll	36 Zoll	Zu Mörſerblöcken und großen Pfoſten
Well- oder Pfoſtenbäume	70 Fuß	2 bis 3 Fuß	21 Zoll	14 bis 16 Zoll	zu Mühlwellen, zu Laffetenwänden und ſtarken Dielen
Krippenhölzer	64 Fuß	18 bis 21 Zoll	15 bis 18 Zoll	12 Zoll	zu Balken, Grundbäumen und Laffetenwänden des Feldgeſchützes
Balkenhölzer oder Mittelbauholz	52 Fuß	12 bis 17 Zoll	14 bis 16 Zoll	10 bis 12 Zoll	zu Balken, zu Batteriedielen ꝛc.
Einfache Säulen-Bänder oder klein Bauholz	48 Fuß	10 bis 15 Zoll	11 bis 12 Zoll	9 bis 10 Zoll	zu Säulen, Riegeln, Grundpfählen, Bedeckung der Magazine u. d. gl.
Ziegel-Sparren	48 Fuß	9 bis 11 Zoll	9 bis 10 Zoll	7 Zoll	zu Balken der Schiffbrücken, Batterierippen ꝛc.
Röhrhölzer oder Stroh-Sparren	40 Fuß	8 bis 9 Zoll	7 bis 8 Zoll	6 Zoll	zu Batterierippen, Ständern in die Batterie-Magazine und Balken der Pontonbrücken
Rüſtſtangen oder Waldlatten	32 Fuß	3 bis 5 Zoll	—	—	zu Handſpeichen, Faſchinenbänken ꝛc.

Die Krippenhölzer heißen in den preußiſchen Forſten ſtark Bauholz, und haben in einer Höhe von 46 Fuß immer noch 12 Zoll im Durchmeſſer.

Die Bretklötzer oder Sägeblöcke werden gewöhnlich 15 bis 16 Fuß lang geſchnitten, und bei ſtarken Dielen gewöhnlich eine, bei ſchwachen aber auch wohl zwei Dielen oder Breter auf den Abgang bei dem Schneiden gerechnet. 5 ſtarke kieferne Bretbäume geben 2 Schock Breter; 3 ſtarke Bäume aber 2 Schock Latten. Die Breter werden mehrentheils — mit Ausnahme der

zu den Tiſchlerarbeiten beſtimmten — 12 Zoll breit geſchnitten, und bekommen eine Dicke von 1 bis 2 Zoll, denn nur allein die Batteriedielen ſind 3 Zoll dick. Die ſtärkſte Gattung heißen böhmiſche Breter, ſind 12 bis 14 Zoll breit, 2 Zoll ſtark, und werden zur Bedeckung der Kriegsbrücken angewendet. Die Spünde-Breter ſind $1\frac{1}{4}$ bis $1\frac{1}{2}$ Zoll ſtark, und oft 15 bis 16 Zoll breit. Sie dienen zu Bekleidung der Batterie-Magazine, und werden überhaupt am häufigſten gebraucht. Die noch ſchwächern Verſchlage-Breter werden aus den Seitentheilen des Sägeblockes geſchnitten, daher ſie nur 8 bis 9 Zoll breit ausfallen, und bei $\frac{3}{4}$ Zoll Dicke gewöhnlich baumkantig ſind. Schwarten heißen die äußerſten Abgänge des Sägeblockes, die Kreisabſchnitte darſtellen, und deren Anwendung in der Artillerie nicht ſtatt findet.

Obgleich man aus den oben angegebenen Kennzeichen ſchon bei dem noch ungefällten Baume ſeine innere Beſchaffenheit beurtheilen kann; geſchiehet dies doch mit weit größerer Zuverläßigkeit bei dem ſchon abgearbeiteten Holze, wie es gewöhnlich zu dem Gebrauch der Artillerie geliefert wird. Das erſte Merkmal eines geſunden und friſchen Holzes iſt die durchaus gleichförmige, nur gegen den Kern etwas dunklere hell- oder ſtrohgelbe Farbe deſſelben. Bald mehr, bald weniger in die Augen fallende rothe oder weiße Adern und Streifen hingegen ſind ein ſicherer Beweis eines verdorbenen Holzes, deſſen Mängel oft erſt nach dem Austrocknen ſichtbar werden. Die ringförmigen Lagen, oder die ſogenannten Jahre des Holzes, ſind zwar nie durchaus gleich breit, weil immer die Witterung in einem Sommer günſtiger iſt, und das Wachsthum mehr befördert, als im andern; gegen ein Holz aber, bei dem die Ungleichheit der Jahrwüchſe zu auffallend iſt, muß man immer mißtrauiſch ſeyn, weil man auf eine ſchlechte Vereinigung ſeiner innern Theile ſchlieſſen kann. Starke, elaſtiſche Faſern, die auch nach dem Trocknen eine genaue Verbindung zeigen, ſind ein Beweis der guten Beſchaffenheit des Holzes; dies iſt auch die größere eigenthümliche Schwere deſſelben, denn von zwei gleich großen, gleich ausgetrockneten Holzſtücken wird das ſchwerere auch allezeit die größte Stärke und Dauer zeigen.

Alles Holz hat unter der Rinde den Splint (l'aubier), der den Kern umgiebt, und bei dem Laubholz oder ſommergrünen Bäumen zu allen Dingen, die einige Feſtigkeit erfordern, nicht mitgenommen, ſondern von den anzuwendenden Stücken abgearbeitet werden muß. Es darf daher bei den gevierten Holzſtücken die Breite des Splintes ſich nie bis auf einen Zoll erſtrecken, wodurch er nachher bei dem Abhobeln ꝛc. gänzlich hinweg kommt. Holz hingegen, das einen doppelten Splint hat (bois gélif entrelardé), wo nemlich der Kern mit ſchlechtem und unreifem, dieſes aber wieder mit gutem Holze eingeſchloſſen iſt,

muß man nie anwenden, weil durchaus keine Feſtigkeit von ihm zu erwarten iſt.

Da es ein längſt bekannter, allgemeiner Erfahrungsſatz iſt, daß hinreichend ausgetrocknetes Holz eine weit längere Dauer hat, als friſches, bei welchem der in ſeinen Haarröhrgen enthaltene Saft in Fäulniß übergehet, und den Wurm herbeiziehet; ſo ſcheint daraus zu folgen, daß man zu dem Fällen des Holzes eine Zeit wählen müſſe, wo die Bäume den wenigſten Saft enthalten; nemlich den Spätherbſt oder Winter, allenfalls bis gegen die Mitte des Februars. Allein dies findet nur in Abſicht der Nadelhölzer ſtatt; die Eichen, Buchen, Ilmen, und anderes Laubholz im Gegentheil werden am beſten zu Ende des Aprilmonats geſchlagen, wo der Saft wieder aus den Wurzeln in den Stamm emporſteigt. Es wird jezt, durch die Witterung begünſtigt, weit ſchneller trocknen, als das im Winter gefällte, ohne ſich doch in Abſicht der Dauerhaftigkeit von ihm zu unterſcheiden. Das Fällen noch ſpäter und bis in den Sommer zu verſchieben, würde ein zu ſchnelles Austrocknen des Holzes und das daraus entſpringende Aufreißen deſſelben zur nothwendigen Folge haben. Dazu noch, daß die vorhandene größere Menge geflügelter Inſekten die Erzeugung des Wurmes befördert, auch das Treiben der Aeſte und Blätter ſchon dem Stamme einen Theil ſeiner Kraft und Stärke geraubt hat. Es iſt zwar durch die Erfahrungen Du Hamels entſchieden, daß alles im Winter geſchlagene Holz, wo der durch die Wärme verflüchtigte Baumſaft noch nicht in die Aeſte und Zweige übergehet, etwas ſchwerer und daher auch feſter iſt; allein der Unterſchied iſt nur geringe, und kann gegen den ungleich wichtigern Vortheil des ſchnelleren Austrocknens durchaus nicht in Betracht kommen.

Die ſommergrünen Bäume, vorzüglich die härteren Gattungen, wie Eichen, Buchen, Hornbaum, Ahorn u. d. gl. gewinnen außerordentlich an Härte und Feſtigkeit, wenn man ſie vor dem wirklichen Abhauen auf dem Stamme abſterben läßt, indem man den leztern entweder 1) gänzlich abſchälet; oder 2) ihn blos von der Wurzel 2 Fuß hoch, rings herum, ſeiner Rinde beraubt; oder endlich ihn 3) von unten herauf einen Fuß hoch anhauet. Den Verſuchen des Grafen von Büffon zufolge wird beſonders durch das erſtere, das Abſchälen des Baumes, die Feſtigkeit und der Widerſtand des Holzes um ein Viertheil vermehret, weil dadurch der Umlauf der Säfte unmittelbar unter der Rinde aufhöret, und der an ſich ſchwammige, wenig dauerhafte Splint durch den Zutritt der äußern Luft gehärtet, und in ſeinen Fibern verdichtet wird. Schon Vitruv (Lib. II. Cap. IX.) ſchlägt das vorläufige Abſchälen, das in mehrern Gegenden Englands allgemein üblich iſt, als ein Mittel vor, die Stärke des Holzes zu vermehren. Es geſchiehet am beſten im Frühjahr, wenn der Baum zu ſproſſen anfängt, weil ſich als-

dann die Rinde — durch den unter ihr aufſteigenden Saft erweicht — am leichteſten abſchälen läßt.

Das darauf erfolgende Niederſchlagen der Bäume ſelbſt geſchiehet am beſten bei trockner Witterung, doch nicht bei ſehr heftigem Froſte, wo das Holz ſpröder und zerbrechlicher iſt, als zu einer andern Zeit, daß die Bäume bei dem Niederfallen leicht beſchädiget und zu ihrer Beſtimmung unbrauchbar gemacht werden können. Man muß übrigens dabei vorzüglich Acht haben, ob das Gewicht der Aeſte nicht vielleicht den Baum nach Einer Seite ziehet? Ob nicht auf dieſer Seite Bäume nahe genug ſtehen, die ſein Niederfallen hindern, oder die von ihm zerſchmettert werden könnten? Man muß ſie in dieſem Falle vorher niederſchlagen laſſen, wenn ſie anders dazu beſtimmt ſind; oder man muß dem Baume bei dem Niederfallen durch zweckmäßiges Anhauen und und durch an den Wipfel gebundene Seile eine Richtung nach der andern Seite zu geben ſuchen.

Bäume, die nicht noch ſtehend geſchält worden ſind, dürfen nach dem Fällen die Rinde nicht zu lange behalten, wenn ſie nicht ſehr bald vom Wurme angefreſſen werden ſollen. Wird jedoch im Gegentheil das Holz ſogleich beſchlagen; iſt es dem Aufreißen und Krummziehen ſehr unterworfen. Es iſt demnach am vortheilhafteſten, das zu Naben, Langbäumen, Deichſeln ꝛc. beſtimmte Holz rund, oder auch wohl in der Rinde zu laſſen; das zu kleinern Stücken beſtimmte aber ſogleich nach ſeiner gehörigen Geſtalt zu bearbeiten, und an einem, gegen Näſſe und Sonne verwahrten Orte, langſam trocknen zu laſſen, wo es nicht ſo leicht aufreißt oder krumm wird. Die Felgen von Eichenholz erfordern zu dem Austrocknen gegen 4 Jahr, die büchenen oder ulmenen 2 bis 3 Jahr; die ſtärkern Speichen 2 bis 3 Jahr, die ſchwächern aber nur 1 oder 2 Jahr. Die Laffetenwände werden — mit 2 Zoll hohen hölzernen Keilen zwiſchen ſich — über einander gelegt, und müſſen, die vierpfündigen wenigſtens 2 Jahr, die vier- und zwanzigpfündigen aber über 5 Jahr Zeit haben, ehe ſie völlig trocken werden. Eben ſo lange Zeit erfordern auch die Achſen, die Riegeln und andern Stücke von ſtarken Dimenſionen. Weil zugleich der Kern des eichenen Holzes dem Aufreißen ſehr unterworfen iſt, ſchneidet man in der Mitte eine 2 bis 3 Zoll ſtarke Diele aus dem Blocke heraus, und wendet hierauf die übrigen Dielen zu den Laffetenwänden und Richtdielen an.

Obgleich man durch eine Bedeckung mit Bretern den Nachtheilen einigermaßen abhelfen kann, welche aus dem Trocknen des Holzes in freier Luft eneſpringen; iſt es doch allezeit vortheilhafter, alle Holzgattungen, beſonders das eichene Holz, unmittelbar nachdem es gefällt und von ſeiner Rinde befreiet worden, einige Zeit in ſüſſes Waſſer zu werfen, und alsdann unter einem trocknen und luftigen Schuppen aufzubewahren. Das Holz wird

zugleich im Waſſer mit Steinen beſchweret, damit es unterſinket und nicht auf ſeiner Oberfläche von der Luft beſtrichen werden kann. Der Grund hiervon ergiebt ſich aus folgenden Reſultaten der mit der gröſten Sorgfalt darüber angeſtellten Erfahrungen (Morla Lehrb. d. Artillerie I. Thl. S. 392.).

1) Süſſes Waſſer durchdringet das Holz ſchneller als Seewaſſer, und ſelbſt das von lezterem ganz durchzogene Holz nimmt noch jenes an; doch iſt eine geraume Zeit nöthig, bis das Holz gänzlich vom Waſſer durchdrungen wird. 2) Das Waſſer löſet einen beträchtlichen Theil des Saftes im Holze auf, und nimmt ihn bei ſeinem — an der Luft ſehr bald erfolgenden — Verdünſten mit fort. 3) Wenn das Holz demnach einige Zeit im Waſſer gelegen hat, verlieret es bei dem nachherigen Austrocknen einen anſehnlichen Theil ſeines Gewichtes; doch weniger, wenn es im ſtehenden Waſſer ſchwamm, als wenn es im flieſſenden untergetaucht war. 4) Nach dem völligen Austrocknen vermehret oder verringert ſich ſeine Schwere, je nachdem die äuſſere Luft feucht oder trocken iſt; ja dieſe Erſcheinung findet ſelbſt ſtatt, wenn das Holz vom Waſſer durchdrungen und völlig von demſelben bedeckt iſt. 5) Die meiſte Feuchtigkeit aus der Atmoſphäre nimmt aber dasjenige Holz an, welches mit Seewaſſer durchzogen iſt; es kommt auch nie in einen Zuſtand von völliger Trockenheit. 6) Keine Holzart, ſelbſt das weiche nicht, kann verderben, ſo lange es im Waſſer liegt; fieng es jedoch ſchon zu faulen an, ehe es in lezteres kam, wird dadurch blos die Fäulniß gehemmt, aber nach dem Austrocknen des Holzes wieder ſichtbar. 7) Ein Gleiches findet auch in Abſicht der im Holze vorhandenen Riſſe ſtatt, die zwar im Waſſer ſich verſchlieſſen, aber bei dem Trocknen gröſſer werden. 8) Von je vorzüglicherer Beſchaffenheit ein Holz iſt, um ſo mehr reißt es beim Austrocknen auf, obgleich es lange im Waſſer gelegen hat. Je ſchlechter aber das Holz iſt, um ſo weniger findet das Aufreiſſen ſtatt; daher Eichenholz von mittlerer Güte, wenn es einige Zeit im Waſſer gelegen hat, faſt gar nicht aufreiſſen wird. 9) Alles Holz endlich, das einige Zeit im Waſſer gelegen hat, iſt dem Wurmfraß weniger unterworfen. Wie übrigens das zu den Artillerie-Geräthſchaften beſtimmte Holz auch auf eine mehr künſtliche Weiſe ausgetrocknet werden kann, iſt ſchon oben (Artik. Austrocknen) geſagt worden.

Der Widerſtand des Holzes, das irgend eine Laſt zu tragen hat, hängt theils von ſeiner Länge und Stärke, vorzüglich aber auch mit von der innern Textur ſeiner Fibern ab (Girard von dem Widerſtande feſter Körper). Hieraus folgt denn, daß zwei Stücke von einer und eben derſelben Holzart auch einen ganz verſchiedenen Widerſtand äuſſern können. Nach Muſſchenbroeck (Introductio ad philosophiam naturalem T. I.) iſt das Verhältniß des Widerſtandes verſchiedener Holzarten bei gleichen Dimenſionen:

Eſchen-

Eſchenholz	1250	Lindenholz	1000
Büchenholz	1250	Ulmenholz	950
Eichenholz	1150	Tannenholz	600
Erlenholz	1000	Fichtenholz	550

Der Graf v. Büffon hat genaue Verſuche über den Widerſtand des Eichenholzes, bei verſchiedener Länge und Stärke der angewandten Balken, angeſtellt, die folgende Reſultate gaben:

Länge des Balken	Größtes Gewicht, ſo ſie tragen; in franz. Pfunden			
	5 Zoll ins Gevierte	6 Zoll ins Gevierte	7 Zoll ins Gevierte	8 Zoll ins Gevierte
7 Fuß	11525 ℔	16950 ℔	32200 ℔	48100 ℔
8	9787	15525	26050	39750
9	8308	13150	22350	32800
10	7125	11250	19475	27750
14	5100	7475	13225	19775
16	4550	6362	11000	16375
18	3700	5562	9425	13200
20	3225	4950	8275	11487
24	2162	—	—	—

Zugleich erhellte, daß unter übrigens gleichen Umſtänden die ſchwerern Holzſtücke auch allezeit einen größern Widerſtand leiſteten, der ohngefähr = $\frac{1}{40}$ des ganzen Gewichtes war, ſo das Holzſtück zu tragen vermochte.

Auch Hr. Girard (l. c.) hat eine große Reihe Erfahrungen angeſtellt, um den Widerſtand und die eigenthümliche Elaſtizität des Eichen- und Fichtenholzes zu prüfen, und fand, daß ſie ſich gegen einander verhalten, wie 1178445 zu 8161128; welches mit dem von Perronet (Mémoires sur les pieux et pilotis) angegebenen Verhältniß 63 : 47 übereinſtimmt. Eine zweite Folge dieſer Erfahrungen war, daß man bei ſolchem Holz, deſſen Fibern nicht durchaus parallel und gerade gewachſen ſind, nicht durch die Biegung auf ſeinen Widerſtand ſchlieſſen kann; denn die Hinzufügung eines ſehr kleinen Gewichtes kann den Zuſammenhang der Fibern überſteigen und das Zerbrechen des Holzes verurſachen, ohne daß die Biegung vorher beträchtlich zunimmt. Es iſt daher auch in allen Fällen vortheilhafter, das Biegen d s Holzes — wenn es mit irgend einer Laſt beſchweret iſt — ganz zu vermeiden, und ihm eine, der zu tragenden Laſt angemeſſene, Stärke zu geben, die von den Praktikern gewöhnlich auf jede 2 Fuß freie Spannung 1 Zoll gerechnet wird. Sobald aber ein Balken über 24 Fuß frei liegt, gewähret er nur durch einen zweiten darauf verzahnten Balken Sicherheit ge-

gen das Schwanken und Brechen. Dies kommt jedoch bei der Artillerie nie vor, ſondern gehöret in das Fach der Zimmerleute.

Holzmanniſche Kanonen wurden im erſten ſchleſiſchen Kriege durch den preußiſchen Oberſten Holzmann angegeben. Sie waren von allen Kalibern, ſehr kurz und leicht, und hatten kegelförmige Kammern.

Horizontalwinde oder Haspel (cabestan) beſtehet aus einer wagerechten Welle, die mit durchgeſchobenen Bäumen bewegt wird, und um die ſich ein Tau windet. Den Grundſätzen der Mechanik zufolge verhält ſich bei dieſer Maſchine die Kraft zur Laſt, wie der Halbmeſſer der Welle zu der Länge der Handſpeichen, womit die Winde beweget wird. Je länger demnach die leztern ſind, eine um ſo größere Kraftäußerung wird durch ſie erhalten. Die Haspel macht nicht nur einen Hauptheil des bekannten Artillerie-Hebezeuges aus (man ſehe dieſes Wort), ſondern ihre Anwendung findet in einer faſt zahlloſen Menge Fälle ſtatt, daher auch bei den franzöſiſchen Artillerietrains gewöhnlich mehrere dergleichen Winden im Felde mitgeführet werden. Ihr Mangel iſt jedoch auch ſehr leicht zu erſetzen, indem man an zwei 5 bis 8 Fuß aus einander ſtehende Bäume oder in dieſer Entfernung eingeſchlagene Pfähle mit ſtarken Tauen eine Welle befeſtiget, die entweder mit beſondern Zapfenlöchern zu den Handſpeichen verſehen iſt, oder an welche die leztern mit Seilen befeſtiget werden. Man kann auch zwei Kanonen auf ihren Laffeten mit den Mündungen gegen einander richten, ſo daß man einen ſtarken Hebebaum mit beiden Enden in jene ſchieben, und ein mit der Nabe darauf geſtecktes Vorrathsrad um denſelben herum drehen kann. Das Tau wird hierauf um den ſtarken Theil der Nabe geſchlungen, und das Rad vermittelſt zweier übers Kreuz daran gebundener Handſpeichen bewegt.

Hülſen (cartouche) zu Brändern, Raketen und andern Kunſtfeuern werden in Abſicht ihrer Verfertigung unter den zugehörenden Artikeln aufgeführet. An Werkzeug wird dazu erfordert:

Der Stock mit dem Winder.
Ein Leierbret mit dem Sattel.
Das Leiereiſen,
eine Leierbank,
ein Beſchneideholz,
ein Schnitzer,
eine Scheere,
ein Schlägel,
eine Handwarze,
ein Zureuthaken mit Kürbel und Schnure, oder
eine Zureutbank,

ein Leimeiſen,
ein Leimtiegel,
einige Borſtenpinſel zu Leim und Kleiſter.

Man ſehe in Abſicht dieſer Geräthſchaften auch Artikel Laboratorium.

Hydrogen. Siehe Waſſerſtoff.

Hyperbel (hyperbole) iſt bekanntlich diejenige krumme Linie, durch welche die Bahn der mit einer ſehr großen Geſchwindigkeit fortgetriebenen Projectilen dargeſtellt wird. Bei ihr iſt der Unterſchied der Vectoren oder der Entfernung jedes willkührlich in ihr angenommenen Punktes von den beiden Brennpunkten E und F fig. 8. Tab. XII. immer gleich; nemlich $HE - HF = DE - DF$; und die zweite oder conjugirte Axe OP, welche auf der Haupt-Axe AC ſenkrecht in der Mitte durchſchnitten wird, iſt die mittlere Proportional-Linie zwiſchen der Haupt-Axe AC und dem Parameter MN.

Wenn man die halbe Haupt-Axe $\frac{EC}{2} = a$ und die Excentricität $KF = e$ als bekannt vorausſezt, und die Vectoren $SF = q$; $SE = 2a + q$, die Abſciſſen aber $KR = x$ und $RS = y$ nennet, erhält man folgende Gleichung für die Hyperbel:

$$\frac{(x^2 - a^2)\ (c^2 - a^2)}{a^2} = y^2;$$ weil $SE^2 = SR^2 + ER^2$ und $SF^2 = FR^2 + RS^2$ oder $(2a + q)^2 = y^2 + (e + x)^2$ und $q^2 = y^2 + (e - x)^2$; woraus man $\frac{e^2 x^2}{a^2} - 2ex + a^2$ für den Werth von q^2 findet, und ihn $= y^2 + e^2 - 2ex + x^2$ ſetzen kann, das durch gehörige Reduction die obige Gleichung giebt. Aus dieſer erhält man $a^2 : (e + a)(e - a) = (x + a)\ (x - a) : y^2$ d. h. das Quadrat der halben HauptAxe verhält ſich zu dem Rechteck der beiden Apſiden, wie das Rechteck beider abgeſchnittenen Theile CR und AR der Axe, zu dem Quadrat der Applicate RS.

Iſt die Axe $AC = g$, die Apſide $CF = h$, ſo wird $AF = g + h$. Iſt $CR = x$, ſo wird $AR = g + x$. Iſt aber $RS = y$, ſo hat man

$$\left(\frac{g}{2}\right)^2 : h\,(g + h) = x\,(g + x) : y^2$$ und daher

$$y^2 = \frac{h\,(g + h) \times x\,(g + x)}{\left(\frac{g}{2}\right)^2}$$

Macht man hier $x = h$, ſo wird y zum halben Parameter, und folglich iſt das Rechteck aus beiden Apſiden die

mittlere Proportional-Größe zwiſchen dem Quadrate der halben Haupt-Axe und dem Quadrate des halben Parameters.

Nicht minder $y = \frac{h\,(g + h)}{\frac{1}{2}\,g}$ und $y\,(\frac{1}{2}\,g) = h\,(g + h)$; oder das Rechteck aus dem halben Parameter und der halben HauptAxe iſt gleich dem Rechteck aus beiden Apſiden.

Da in der Gleichung $y^2 = \frac{(x + a)\,(x - a).\,(e + a)\,(e - a)}{a^2}$ $(e + a)\,(e - a)$ das Rechteck aus den beiden Apſiden, dem Rechteck aus dem halben Parameter p und der halben Axe a gleich iſt, ſo wird $y^2 = \frac{(x + a)\,(x - a).\,a\,p}{a^2}$ oder $y^2 = \frac{p}{a}$ $(x^2 - a^2)$; und weil die zweite Axe nichts anders iſt, als die mittlere Proportional-Linie zwiſchen der Hauptaxe und dem Parameter, folglich

$$2p : 2b = 2b : 2a \text{ und } \frac{p}{a} = \frac{b^2}{a^2}$$

und daher auch $y^2 = \frac{b^2}{a^2}\,(x^2 - a^2)$, welche Gleichung nebſt der $gy^2 = ngx + nx^2$ für die Hyperbel am gewöhnlichſten iſt.

Die leztere entſtehet, wenn die Abſciſſen vom nächſten Scheitel an gerechnet werden, wo das Rechteck aus beiden Apſiden $h\,(g + h)$ dem Rechteck aus dem halben Parameter und der halben Axe gleich iſt. Nennt man den Parameter n; ſo iſt $h\,(g + h) = (\frac{1}{2}\,g).\,(\frac{1}{2}\,n)$, daher $y^2 = \frac{\frac{1}{2}\,g\,.\,\frac{1}{2}\,n\,.\,x\,(g + x)}{\frac{1}{2}\,g\,.\,\frac{1}{2}\,n}$ und $y^2 = \frac{n}{g}$ $(x^2 + gx)$ oder $gy^2 = nx^2 + ngx$.

Eine andere Eigenſchaft der Hyperbel iſt: daß die Summe der halben Hauptaxe und der Abſciſſe ſich zur Summe der ganzen Hauptaxe und der Abſciſſe verhält, wie die leztere zu der Subtangente; wenn man aber die Tangente tT auf beiden Seiten bis an die Aſymptote CO und Co verlängert, ſind die beiden Theile MT und Mt der Tangente einander gleich. Da fig. 9. Tab. XII. Rr mit der Tangente Tt parallel, Hh und Oo aber auf der Hauptaxe ſenkrecht ſind, ſo erhält man durch die ähnlichen Dreiecke RE : Rm = OE : Hm und Er : mr = Eo : mh, daher auch

$$(RE \times Er) : (Rm \times mr) = (EO \times Eo) : (Hm \times hm).$$

Es iſt aber EO × Eo = Hm × hm, denn jedes iſt einer beſtändigen Größe gleich; daher RE × Er = Rm × mr, oder RE × (Em + mr) = (RE + Em) × mr, folglich RE = mr, und weil Rr mit Tt parallel iſt, muß TM = Mt ſeyn.

Wenn IM ebenfalls auf der Hauptaxe ſenkrecht ſteht, wird durch die Aehnlichkeit der Dreiecke:

TM : MI = RE : EO und Mt : Mi = Er : Eo, da aber TM = Mt, ſo bekommt man

$(TM)^2 : (MI \times Mi) = (ER \times Er) : (EO \times Eo)$; nicht minder, weil das Rechteck MI × Mi = EO × Eo, iſt $(TM)^2 = ER \times Er$ d. h. das Quadrat der Tangente TM iſt dem Rechteck ER × Er gleich, das durch die mit jener parallel und durch einen willkührlichen Punkt E gezogene Linie Rr an der Aſymptote gebildet wird.

Endlich iſt ebenfalls wegen der ähnlichen Dreiecke RV : TM = VC : MC und Vr : Mt = VC : MC; folglich RV : Vr = TM : Mt; weil ferner TM = Mt, und RE = rm, iſt auch RV = Vr und RV — RE = Vr — rm, oder VE = Vm, und die durch den Mittelpunkt der Hyperbel gehende, ſie im Tangentenpunkte M ſchneidende Linie, theilet die mit der Tangente Mt parallele Linie Rr in zwei gleich große Theile.

Mehr über die Hyperbel und die ſich auf ſie beziehenden Rechnungen zu ſagen, verſtattet hier die Abſicht dieſes Werkes nicht; das hier Angeführte wird hinreichend ſeyn, um die unterſcheidenden Kennzeichen der Hyperbel von der Parabel — nach der ſich die mit einer kleinern Geſchwindigkeit, oder überhaupt alle im leeren Raume geworfenen Körper bewegen — zu bemerken.

J.

Infanterieflinte (fusil de munition). S. Flinte.

Infanteriegehülfen der Artillerie. S. Bedienung.

Irwiſche (Genouillères oder Dauphins) ſind eine beſondere Gattung Waſſerſchwärmer, die abwechſelnd bald ruhig auf dem Waſſer ſchwimmen, bald wieder aus dem Waſſer in die Höhe ſpringen, und mit einem lebhaften Feuer mancherlei Räder ſchlagen. Sie beſtehen zu dem Ende aus einer mit zweierlei Satz geſchlagenen Hülſe a fig. 11. Tab. XIII., an welche hinten eine andere leere Hülſe, die Blaſe b (le fourreau) unter einem ſtumpfen Winkel angeſezt iſt.

Die Hülſe wird von Doppelpapier in einen vierlöthigen Stock, über einen ſiebenlöthigen Winder, $5\frac{1}{2}$ Zoll (oder 6 äuſſere Durchmeſſer) lang gekleiſtert, indem man den erſten Umſchlag des Papieres trocken aufwindet, und — nachdem man es aufgewunden — in dem Leimbret zuſammenpreſſet, damit der Kleiſter ſich überall gleich vertheilet und das Ueberflüſſige heraus getrieben wird. Man trocknet nun die Hülſe im Schatten, be=

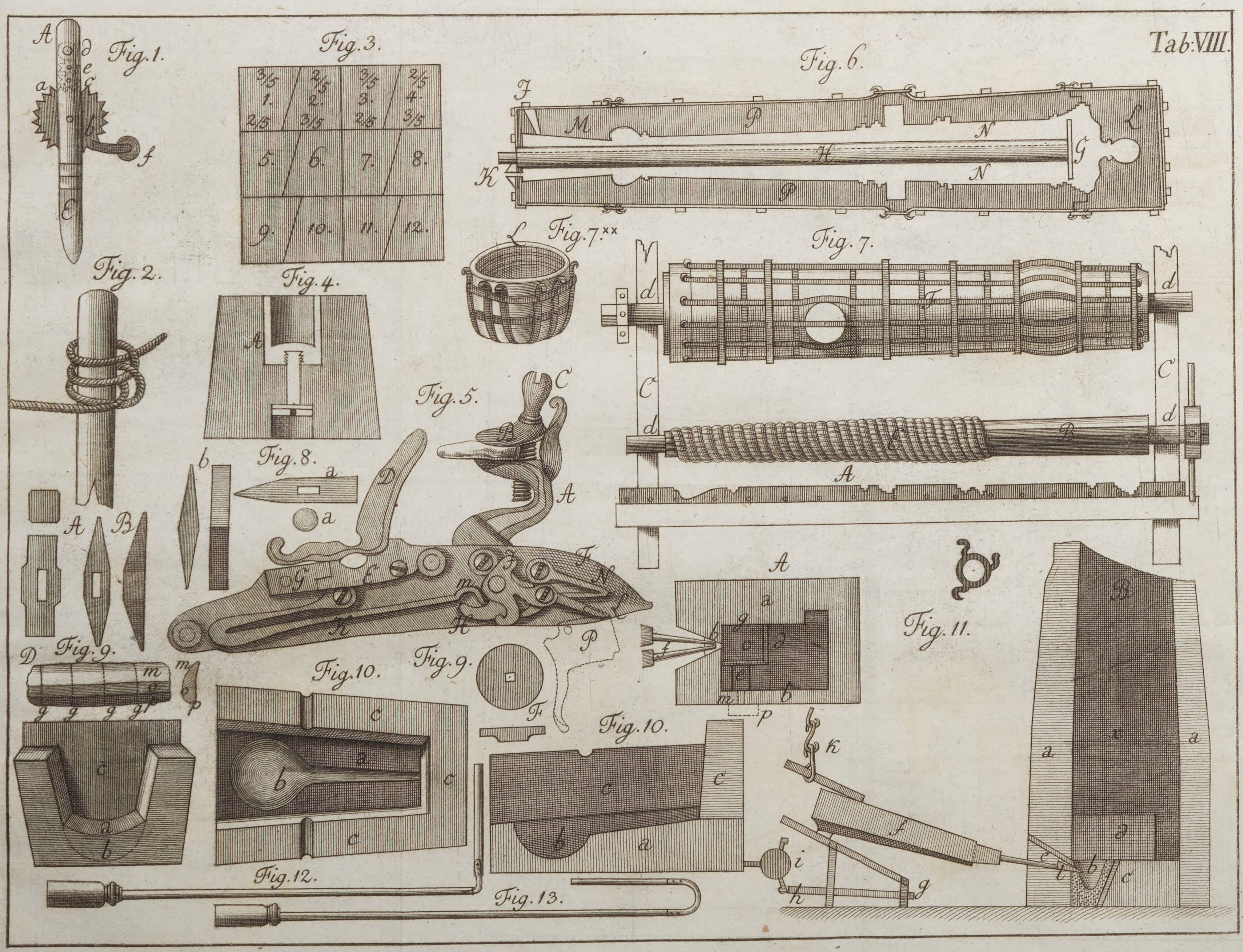
ſchneidet ſie und reitet ſie zu, daß der Kopf 1 Kaliber groß wird, das Brandloch aber $\frac{1}{3}$ der innern Mündung groß bleibt.

Die fertige Hülſe wird nun in 6 gleiche Theile getheilet, und abwechſelnd $\frac{1}{6}$ mit faulem, und $\frac{1}{6}$ mit raſchem Satz geſchlagen, bis ſie voll iſt, wobei man dem faulen Satz nur mäßige, dem raſchen hingegen ſtarke Schläge giebt.

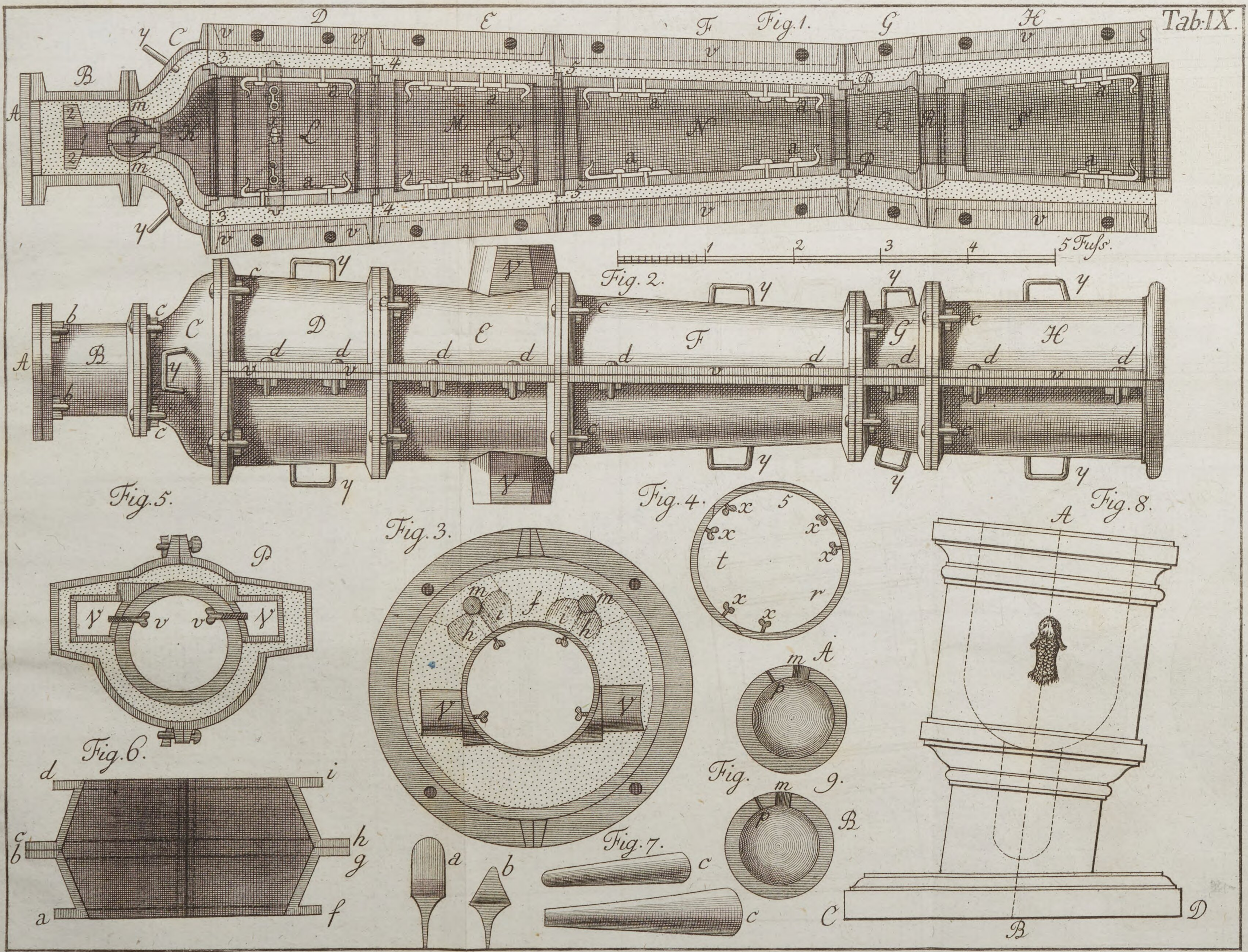
Fauler Satz	Raſcher Satz
1 ℔ Mehlpulver	1 ℔ Mehlpulver
—— 13 Loth Kohlen	—— 16 Loth Pürſchpulver
	oder
	1 ℔ Mehlpulver
	$\frac{1}{4}$ — Pürſchpulver
	$\frac{1}{4}$ — Brilliantſpähne

welchen leztern Satz man jedoch nur alsdenn anwenden kann, wenn die Irwiſche bald verbrannt werden ſollen.

Unten an dieſe fertig geſchlagene Hülſe wird die über einen zwölflöthigen Winder in einem sechslöthigen Stock 5 Zoll lang gemachte, und oben ſchräge abgeſchnittene, Blaſe vermittelſt eines mit Kleiſter übergelegten Papierſtreifens befeſtiget. Sie iſt unten zugeritten, verſchnitten und geleimt und enthält eine vierlöthige Schaufel Pürſchpulver zum Schlag. Damit man ſie unter einem Winkel von 115°, den man durch die Erfahrung für angemeſſen gefunden hat, anſetzen kann, bedienet man ſich eines hölzernen Dreieckes, in deſſen obere zwei Seiten Hohlkehlen von 7 und 5 Zoll Länge zum Brande und zur Blaſe ausgeſtoßen ſind, die den eben angegebenen Winkel mit einander machen. In dieſe Hohlkehlen werden Brand und Blaſe, nachdem ſie beide gehörig ſchräge abgeſchnitten worden, gelegt, und in ihrer Verbindung durch mit Kleiſter beſtrichene Papierſtreifen verſchloſſen. Zulezt wird der Irwiſch im Kopf mit Hanfſtopinen bezogen und gut angefeuert, um ihn zur Verſetzung in die Waſſerfäſſer anwenden zu können. Sollen die Irwiſche hingegen blos mit der Hand in das Waſſer ausgeworfen worden, iſt es hinreichend, ſie oben im Keſſel anzufeuern.



Tab:VIII.
Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 7.xx
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 9.
Fig. 10.
Fig. 10.
Fig. 11.
Fig. 12.
Fig. 13.



Tab. IX.
Fig. 1.
Fig. 2.
5 Fuſs.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.

Tab. X.

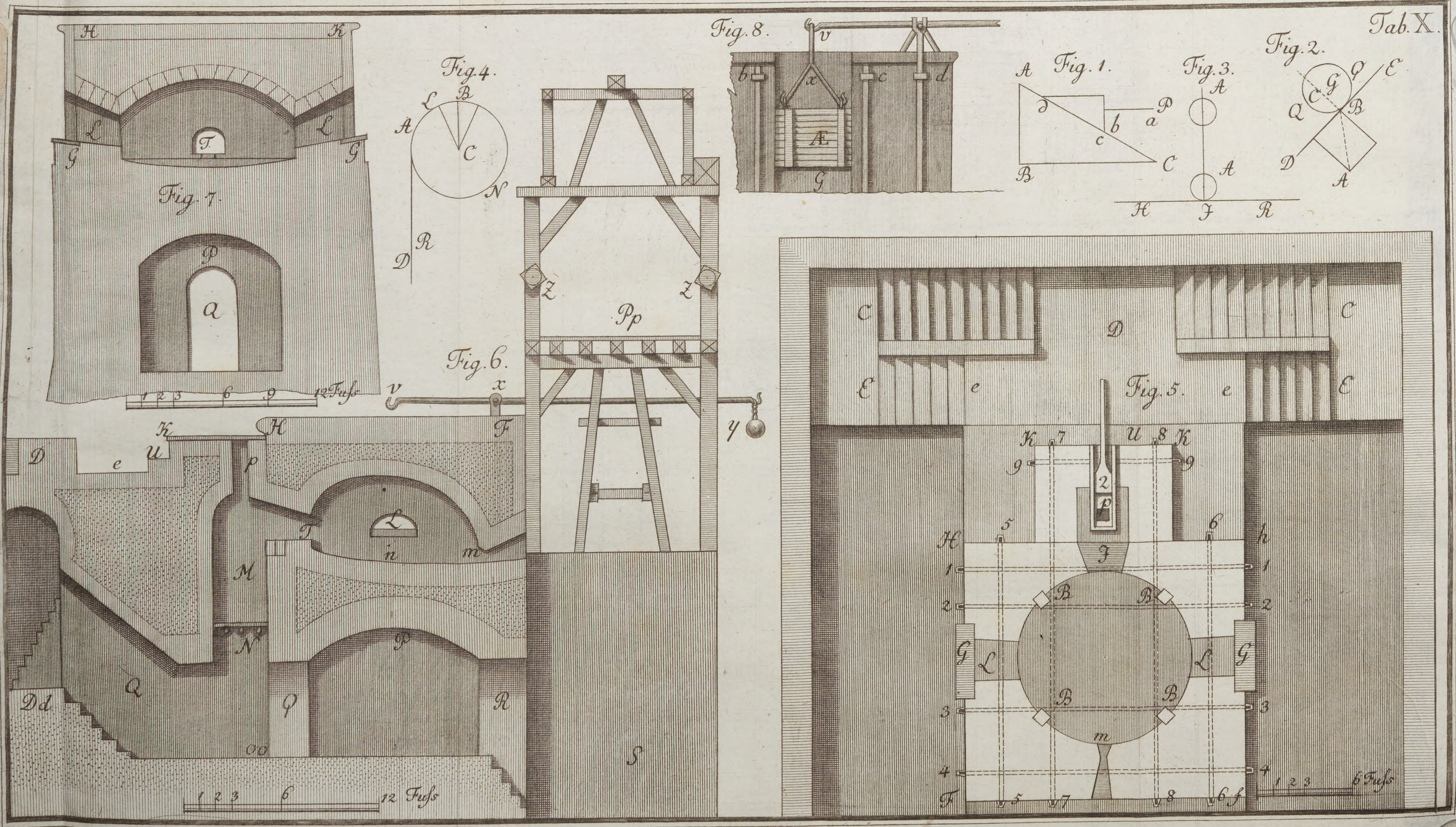
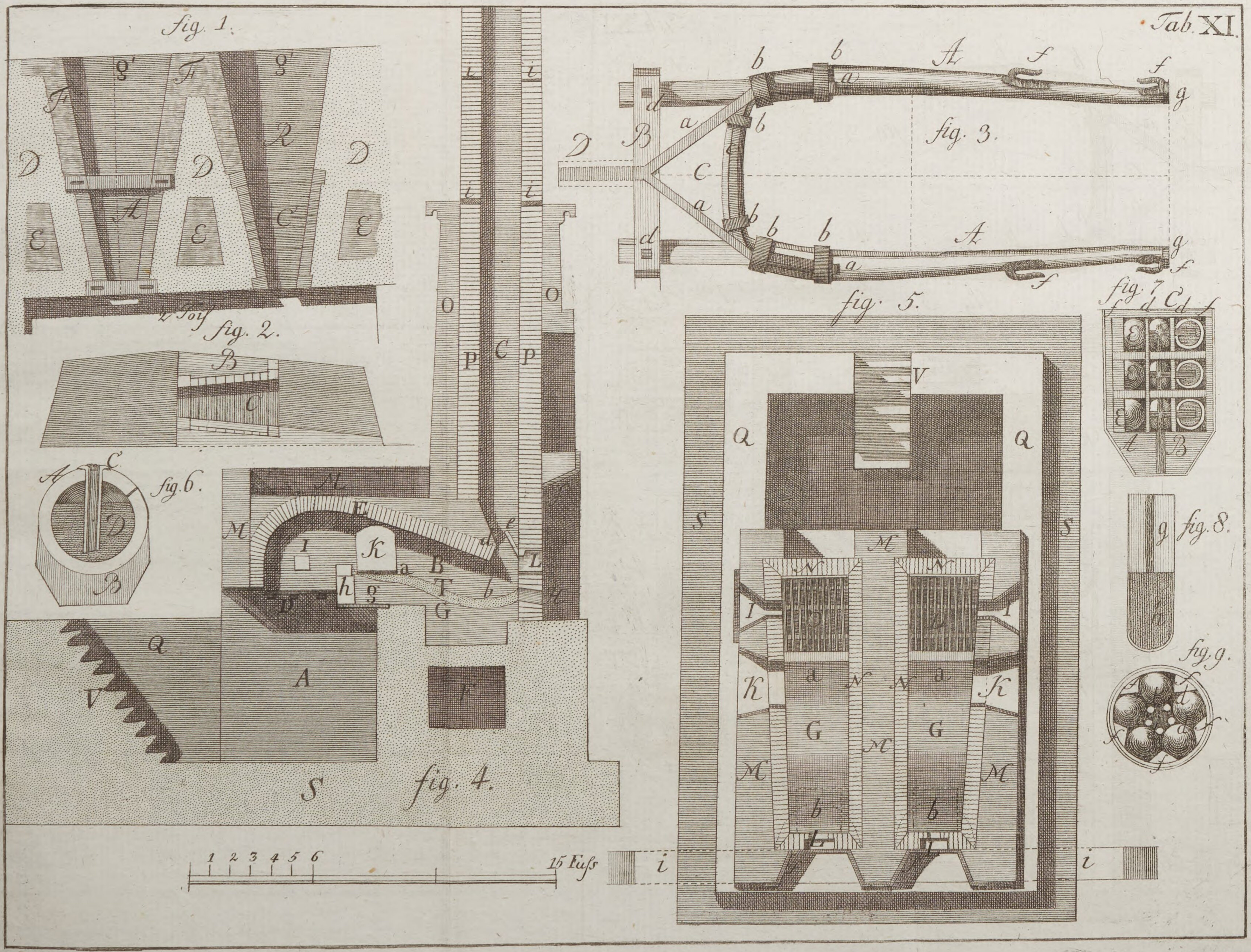


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
1 2 3 6 9 12 Fuſs
1 2 3 6 12 Fuſs
1 2 3 6 Fuſs


Tab. XI.
fig. 1.
fig. 2.
fig. 3.
fig. 4.
fig. 5.
fig. 6.
fig. 7
fig. 8.
fig. 9.
1 2 3 4 5 6
15 Fuſs

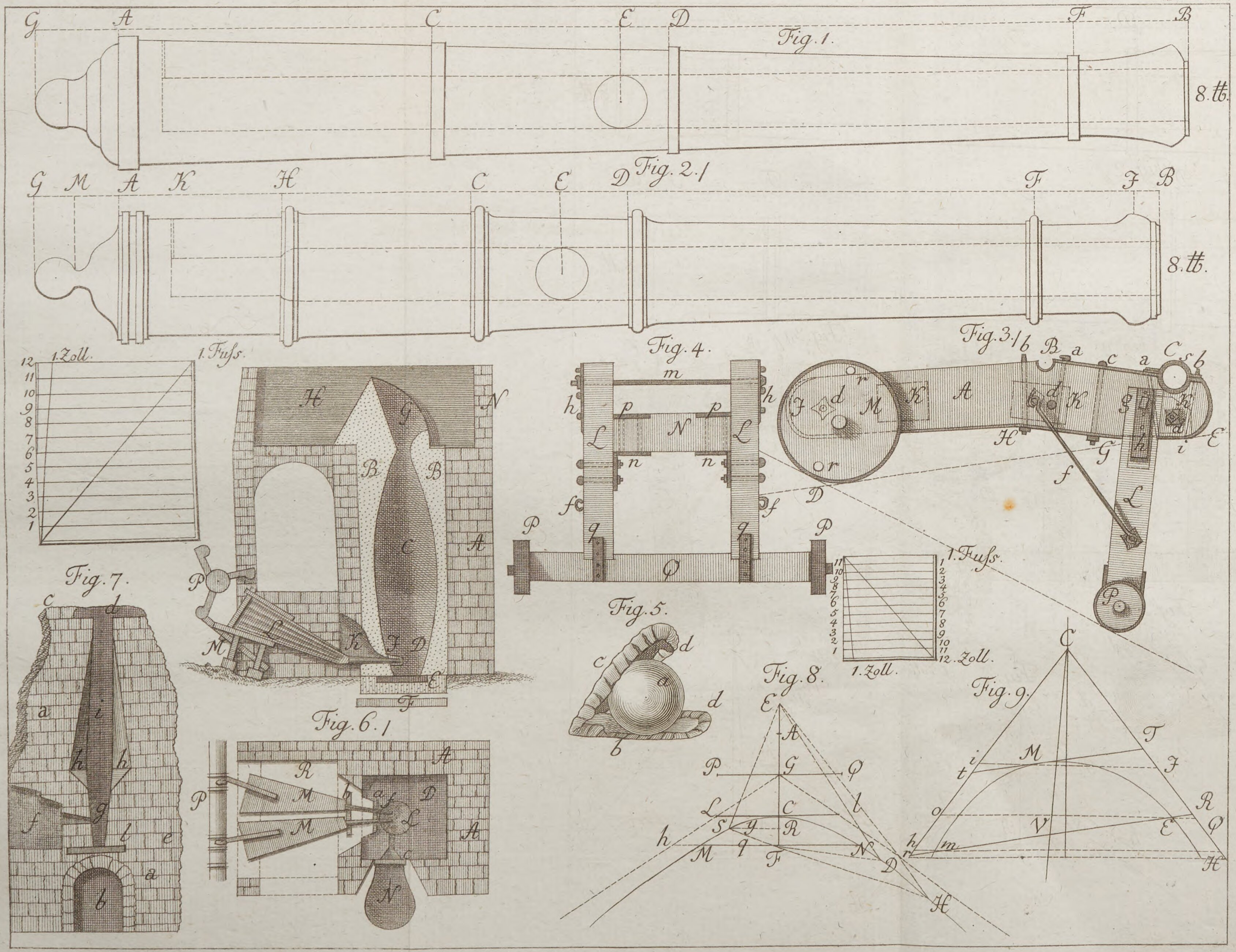
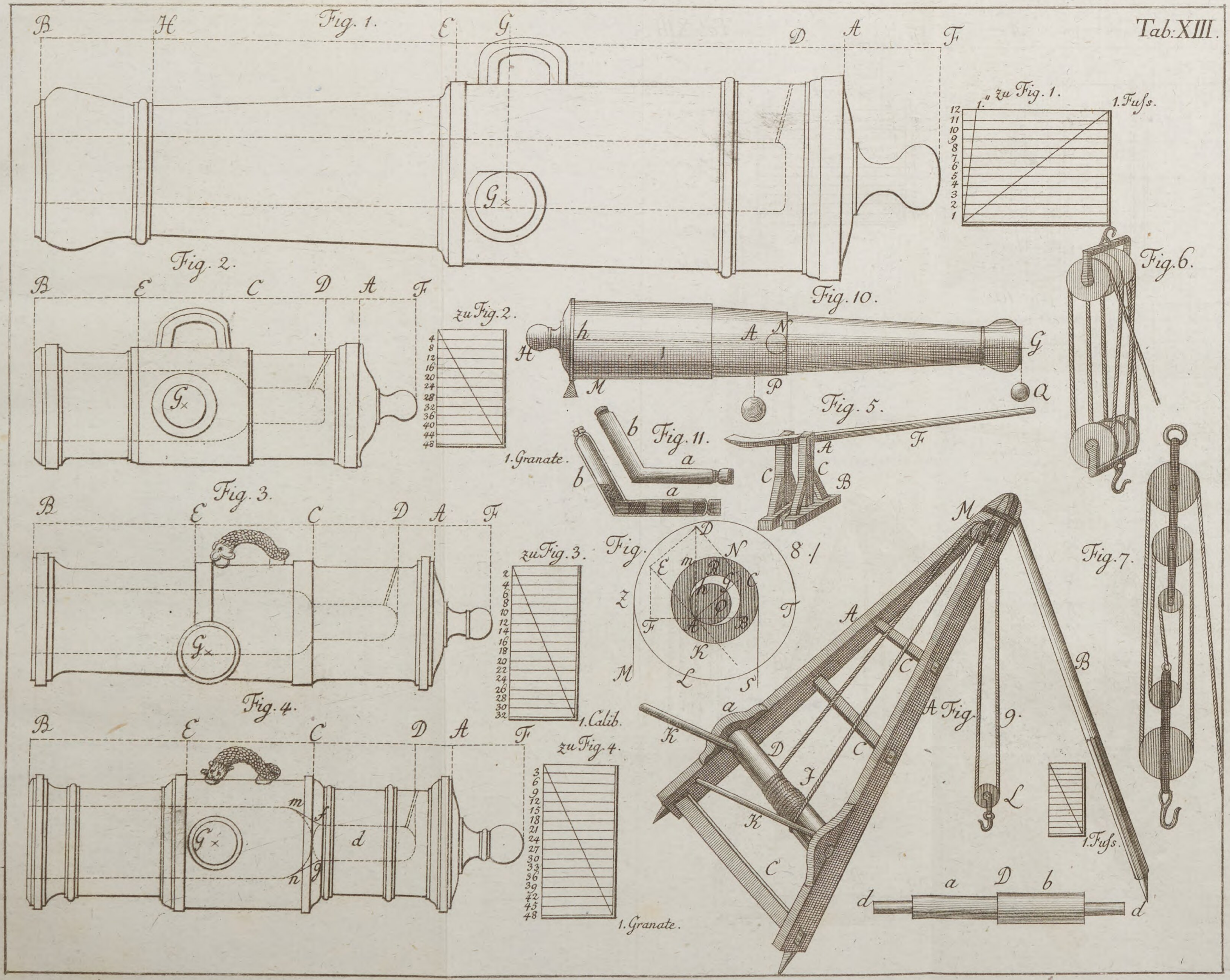


Fig. 1.
8. ℔.
Fig. 2.
8. ℔.
1. Zoll.
1. Fuſs.
Fig. 4.
Fig. 3.
Fig. 7.
Fig. 5.
1. Fuſs.
1. Zoll.
Zoll.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 6.



Tab:XIII.
Fig. 1.
zu Fig. 1.
1. Fuſs.
Fig. 2.
zu Fig. 2.
1. Granate.
Fig. 3.
zu Fig. 3.
1. Calib.
Fig. 4.
zu Fig. 4.
1. Granate.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
1. Fuſs.
Fig. 10.
Fig. 11.

Bayerische StaatsBibliothek

Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Hoyer, Johann Gottfried <<von>>,

Allgemeines Wörterbuch der Artillerie welches die Erklärung aller verschiedenen Kunstwörter, Begriffe und Lehrsätze der Geschüzkunst in theoretischer und praktischer Hinsicht, nebst der Geschichte der wichtigsten Erfindungen in derselben, enthält
Bd.: 1,2

1805

Bamberg, Staatsbibliothek -- R.mil.o.4#2
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11765733-9